



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och  
jordbruksvetenskap  
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och  
förvaltning

# Konstruerade våtmarker för jaktbara sim- och dykänder

Constructed wetlands for huntable waterfowls

Mathias Andersson



# Konstruerade våtmarker för jaktbara sim- och dykänder

Constructed wetlands for huntable waterfowls

Mathias Andersson

**Handledare:** Jesper Persson, SLU, Landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Examinator:** Eva-Lou Gustafsson, SLU, Landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grund C

**Kurstitel:** Examensarbete för landskapsingenjörer

**Kurskod:** EX0361

**Program/utbildning:** Landskapsingenjörsprogrammet

**Examen:** Kandidatarbete

**Ämne:** Landskapsplanering

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsmånad och -år:** April 2013

**Omslagsbild:** Mathias Andersson

**Serienamn:** Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Utformning för näringsavskiljning, utformning för sim- och dykänder, våtmarker i odlingslandskap, fågelvåtmarker, våtmarksfåglar

## Förord

Jag har länge haft ett stort intresse för natur, våtmarker och jakt. Det kändes därför som en självklarhet att jag skulle skriva mitt kandidatarbete med inriktning mot våtmarker och deras betydelse för miljön och Sveriges fåglar. Efter att ha läst en del om våtmarkers betydelse för just miljön och våra änder, kom jag fram till att skriva om konstruerade våtmarker för jaktbara sim- och dykänder. I mitt arbete tar jag upp tre frågor som bör ställas då våtmarker skall anläggas eller restaureras till förmån för näringsavskiljning och jaktbara sim- och dykänder.

Det här är ett kandidatarbete som är skrivet inom landskapsingenjörsprogrammet vid Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp. Arbetet är skrivet på C-nivå inom ämnet landskapsplanering och omfattar 15 högskolepoäng. Jesper Persson har varit min handledare och Eva-Lou Gustafsson har varit arbetets examinator.

Jag skulle vilja tacka alla personer som har tagit sig tid att besvara mina frågor som har uppkommit under arbetets gång samt tipsat och gett mig litteratur och bilder. Ett särskilt tack till Johan Elmberg, professor i zooekologi, som givit mig värdefull litteratur och tips.

Slutligen skulle jag vilja tacka Jesper Persson som har varit min handledare under arbetets gång och hjälpt mig med struktur samt formalia. Alla figurer är godkända för publicering.

*Mathias Andersson*

Sveriges lantbruksuniversitet

Alnarp, april 2013

## Sammanfattning

Våtmarker har länge varit viktiga inslag i Sveriges odlingslandskap. Dels för människan men framförallt för vilda fåglar. Stora förändringar skedde emellertid under slutet av 1800-talet och fram till mitten av 1900-talet. Många åar rätades, marker dikades och vattennivåer i sjöar sänktes. Sveriges växande befolkning var anledningen till att jordbruket krävde allt större utrymme. Effektivisering av jordbruket i form av större arealer och användande av bekämpningsmedel, resulterade i att näringsläckage från åkrar blev ett stort problem. Rätande av åar, utdikningar, sänkning av vattennivåer i sjöar och förstoring av odlingsarealer medförde att vatten från både städer och åkermark transporterades ut till havet snabbare än tidigare. Naturliga reningsprocesser som sker då vatten uppehålls i våtmarker, dammar och sjöar hämmades och övergödning blev ett problem. Problem med övergödda sjöar och hav finns än idag men vetenskap om konsekvenserna har lett till att lokala, regionala och internationella riktlinjer och bestämmelser har tagits fram för att återskapa viktiga biotoper i odlingslandskapet. Anläggning och restaurering av våtmarker har även blivit populärt för att gynna fåglar, i vissa fall jaktbara änder. Med kunskap om hur olika arter kan gynnas och hur vatten effektivt kan renas i våtmarker, kan vi bidra till att övergödning av sjöar och hav minskar samt öka antalet viktiga våtmarksbiotoper i odlingslandskap.

Syftet med detta kandidatarbete var att undersöka *vad som krävs för att sim- och dykänder skall trivas i våtmarker, om eventuella konflikter kan uppstå mellan våtmarker vars utformning optimerats för att rena vatten effektivt och våtmarker vars utformning optimerats för jaktbara sim- och dykänder samt hur dessa konflikter i så fall kan lösas*. En litteraturstudie har därför genomförts för att jag skall kunna få svar på ställda frågeställningar.

I litteraturstudien beskrivs hur våtmarker fungerar, hur de bör utformas för att rening av vatten skall bli effektivt, våtmarkers betydelse för änder samt hur våtmarker bör utformas för att gynna jaktbara sim- och dykänder. I delen om näringsavskiljande våtmarker beskrivs våtmarkers historia, den naturliga reningsförmågan samt konsekvenser vid fel utformning. I delen om fågelvåtmarker beskrivs sim- och dykänder översiktligt, våtmarkers betydelse för änder samt hur kunskap om utformning gör att våtmarker blir attraktiva.

Konflikter kan uppstå mellan våtmarker som har behandlas i detta arbete. Det framgår i litteraturstudien. Hur stora konflikterna blir och om de går att lösa beror på personerna som utformar och anlägger våtmarker. Enligt min uppfattning kan utformning och anläggning kombineras mellan flera intressen om kunskap och vilja finns. För att bästa resultat skall uppnås krävs emellertid att flera faktorer jämförs med varandra.

# Innehåll

1 Inledning.....	1
1.1 Bakgrund .....	1
1.2 Syfte .....	2
1.3 Avgränsning .....	2
2 Metod och material.....	3
3 Våtmarker – naturens reningsverk .....	4
3.1 Våtmarkers historia .....	4
3.2 Myllrande våtmarker .....	6
3.3 Effekter av övergödning .....	6
3.4 Reningsprocesser i våtmarker .....	7
3.4.1 Denitrifikation .....	8
3.4.2 Sedimentation.....	9
3.4.3 Växters upptag av näringsämnen .....	11
3.5 Placering.....	12
3.6 Storlek .....	12
3.7 Utformning för näringsavskiljning.....	13
3.7.1 Form .....	14
3.7.2 In- och utlopp .....	15
3.7.3 Djup och undervattenstopografi .....	16
3.7.4 Slänter/strandzoner.....	16
3.7.5 Vegetation .....	17
3.7.6 Öar.....	18
4 Fågelvåtmarker.....	19
4.1 Änder.....	19
4.1.1 Simänder.....	20
4.1.2 Dykänder .....	21
4.2 Våtmarkers betydelse för änder.....	22
4.3 Placering.....	25
4.4 Storlek .....	26
4.5 Utformning för att gynna sim- och dykänder.....	26
4.5.1 Form och flikar.....	26
4.5.2 Djup och undervattenstopografi .....	27
4.5.3 Slänter/strandzoner.....	27

4.5.4 Vegetation .....	28
4.5.5 Öar.....	28
4.5.6 Vattennivåreglering och tömning.....	29
5 Analys.....	30
5.1 Placering.....	30
5.2 Storlek .....	30
5.3 Utformning .....	31
5.3.1 Form .....	31
5.3.2 In- och utlopp .....	31
5.3.3 Djup och undervattenstopografi .....	31
5.3.4 Slänter/strandzoner.....	32
5.3.5 Vegetation .....	32
5.3.6 Öar.....	33
6 Diskussion .....	35
6.1 Val av metod och material.....	35
6.2 Vad krävs för att sim- och dykänder skall trivas i en våtmark? .....	37
6.3 Hur kan dessa konflikter i så fall lösas? .....	38
6.3.1 Form .....	38
6.3.2Vegetation .....	38
7 Slutsats .....	39
Referenser.....	40

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Sverige är ett land med väldigt stora areal av våtmarker menar Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004). Trots detta har stora förändringar skett åt det negativa hållet under årens gång. Stora förändringar gjordes i slutet av 1800-talet då flera av landets sjöar sänktes eller torrlades. Under flera år dikades marker ut och vattendrag och åar rätades till förmån för jordbrukets framfart. Förändringar gjordes för att skapa mer odlingsbar mark i landet. Det var främst för att transportera bort ytvatten som stora insatser vidtogs och senare sänktes även grundvattennivåer. Ersättning betalades ut till markägare som gjorde dessa förändringar och därför var den svenska staten en drivande faktor till att viktiga vattenbiotoper försvann. Förändringar, till förmån för odlingsbar mark, avtog sedermera runt mitten av 1900-talet (Tonderski et al, 2002). Konsekvenser av uträtade åar, torrlagda dammar och våtmarker samt grundvattensänkningar blev att vattnet transporterades ut till havet väldigt snabbt (Jordbruksverket, 2004). Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004) skriver att näringsläckage från åkrar ökade också eftersom att ytvattenavrinningar påskyndades. Övergödning av sjöar och hav blev då ett faktum. Det var inte bara näringsläckage som upptäcktes till följd av de stora förändringarna. Åtskilliga djur- och växtarter, som var och är knutna till våtmarker och andra vattenmiljöer, försvann eller decimerades i antal. Det var framförallt våtmarksfåglar som påverkades negativt när deras livsmiljöer försvann. Persson (2007) förklarar att under slutet av 1900-talet började emellertid våtmarker att anläggas för att minska föroreningar till sjöar, vattendrag och hav. Det är inte bara för att rena vatten utan även för rekreation, fiske samt fågelskådning som dammar och våtmarker har blivit populära att anlägga.

Vidare skriver Persson (2007) att forskning inom ämnet dammhydraulik går framåt i takt med att fler våtmarker och dammar anläggs. Stor vikt läggs på att ta reda på hur vatten rör sig och hur bl.a. reningseffekter kan optimeras med rätt utformning. Förutom att anlagda och restaurerade våtmarker renar det vatten som leds ut i sjöar och hav finns även andra funktioner som en våtmark skapar. En möjlighet som öppnas upp är att bedriva jakt i och runt våtmarker. Jordbruksverket (2004) menar att en kombination av jakt, rening av vatten samt en ökning av den biologiska mångfalden kan vara en orsak till att fler markägare väljer att avsätta mark till förmån för våtmarker. För att våtmarker skall kunna fylla flera funktioner, för att inte komplikationer eller konflikter skall uppstå, krävs att undersökningar och forskning genomförs. Det är emellertid svårt att uppfylla alla funktioner till fullo och det är därför som jag har valt att fördjupa mig i ämnet våtmarker, dess renande funktion och dess betydelse för jaktbara änder.

## 1.2 Syfte

Syftet med detta kandidatarbete är att undersöka om konstruerade våtmarker, som har som mål att rena vatten effektivt, kan kombineras med våtmarker som ger optimala biotoper för sim- och dykänder. För att lyckas med detta kommer jag att besvara följande frågeställningar;

- *Vad krävs för att sim- och dykänder skall trivas i en våtmark?*
- *Vilka eventuella konflikter kan uppstå mellan våtmarker vars utformning optimerats för rening av vatten, gentemot våtmarker vars utformning optimeras för sim- och dykänder?*
- *Hur kan dessa konflikter i så fall lösas?*

## 1.3 Avgränsning

Jag valde att avgränsa mig till jaktbara sim- och dykänder som häckar i Mellansverige och ner till Skåne samt konstruerade våtmarker som i odlingslandskap är utformade för att effektivt rena näringsämnen från vatten. Änder som tas upp i mitt arbete är alltså gräsand, bläsand, kricka, knipa och vigg.

I litteraturstudien om våtmarker vars utformning optimerats för att rena, tar jag endast översiktligt upp de tre viktigaste reningsprocesser som sker i våtmarker, utformning av våtmarker som skall rena vatten samt konsekvenser vid mindre lämplig utformning.

I litteraturstudien där fågelvåtmarker berörs har jag valt att endast översiktligt beskriva änder och dess ekologi, våtmarkers betydelse för änder samt utformning av våtmarker som skall gynna änder. Fördjupningar inom något specifikt ämne finns därför inte i detta arbete. Inte heller skisser eller utförliga beskrivningar för hur våtmarker bör utformas för att uppnå respektive mål. Skötselinsatser som skall göras för att våtmarker skall vara optimala för respektive mål har bara nämnts översiktligt.



## 2 Metod och material

Innehållet i denna kandidatuppsats grundas på en litteraturstudie där våtmarkers utformning optimerats för att rena vatten effektivt är en aspekt och där våtmarkers utformning optimerats för jaktbara sim- och dykänder är en annan. För att finna väsentligt material har sökningar främst gjorts i sökmotorn Google, men även i Primo. Litteratur i form av böcker, rapporter, tidningar och tidskrifter har bl.a. erhållits från Hushållningssällskapet Halland, Naturvårdsverket, Jordbruksverket, tidningen Svensk Jakt, Jesper Persson samt Johan Elmberg. Internetsidorna miljomal.se och wetlands.se har även använts. Det är endast svensk litteratur som har behandlats.

Utifrån använt material, samt ett möte med professor Johan Elmberg, har en litteraturstudie utarbetats. Jag valde att dela upp arbetet i två huvuddelar där renande våtmarker är den första och fågelvåtmarker den andra. Olika faktorer beskrivs bl.a. i respektive del och sedan gjordes en sammanställning av litteraturstudien i form av en tabell. I analysen tas den andra frågeställningen, *”Vilka eventuella konflikter kan uppstå mellan våtmarker vars utformning optimerats för rening av vatten, gentemot våtmarker vars utformning optimeras för sim- och dykänder?”*, upp och besvaras översiktligt.

I diskussionen förs en diskussion kring val av metod och material, den första frågeställningen *”Vad krävs för att sim- och dykänder skall trivas i en våtmark?”* och den sista frågeställningen *”Hur kan dessa konflikter i så fall lösas?”* tas upp och i del 7 följer slutsatserna kring detta arbete.

Några av de sökord som jag har använt mig av är; *våtmarker, utformning av våtmarker, näringsavskiljning i våtmarker, änder, simand, dykand, våtmarksfåglar, fågelvåtmarker m.fl.*

## 3 Våtmarker – naturens reningsverk

### 3.1 Våtmarkers historia

Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004) skriver att vatten alltid har varit en viktig del i alla levande organismers liv och det är inget undantag för människan. Genom historien har människor ofta valt att bosätta sig intill eller i nära anslutning till sjöar och vattendrag. Genom fiske och jakt i vatten har föda kunnat införskaffas och vegetation runt vatten har använts till hustak och som foder för boskapsdjur. Marker runt vattensamlingar som översvämmas med näringsrikt vatten kallas för mader. Det var förmodligen på dessa platser som slåttring först ägde rum eftersom att vegetationen som utvanns var väldigt näringsrik. Utvecklingen gick sedan framåt och vattenkvarnar började byggas redan på 1200-talet. Åar och vattendrag formades för att större mängder vatten skulle ledas genom upprättade kvarnar. Byar och mindre samhällen blev vanligare och dikning samt formande av vattendrag gjordes för att vattnet skulle kunna användas effektivare. En anledning till att stora förändringar sedan skedde var, enligt Tonderski et al (2002), för att gynna det allt mer expanderande och krävande jordbruket. Målet med utdikning och sänkning av vattennivåer var att vatten skulle transporteras bort från åkrar och fält för att inte översvämningar skulle uppstå.

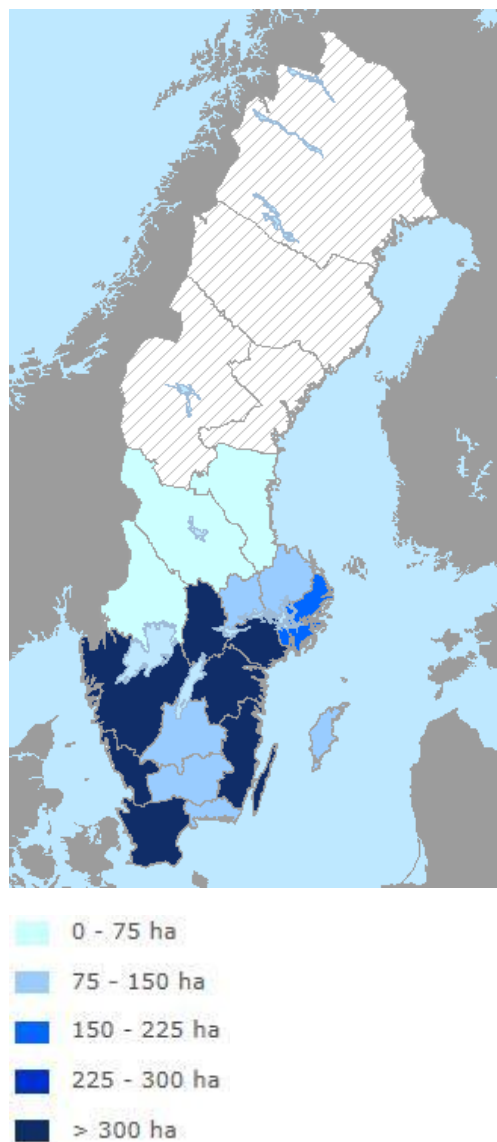
Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004) skriver att staten drev på utdikningen under mitten av 1800-talet. Utbetalning av statliga lån och bidrag skulle uppmuntra torrläggningen för att åkerarealen skulle växa. Handelsgödsel och kemiska bekämpningsmedel kom också att användas i större utsträckning för att effektivisera jordbrukandet. Stora förändringar gjordes med tiden och det var främst under perioden från slutet av 1800-talet och fram till 1930-talet som störst förändringar gjordes. 2 500 av landets 100 000 sjöar sänktes eller torrlades under denna period. Dessa förändringar påverkade landskapets biotoper, utseende och markers struktur. Torra och luftiga marker gynnade grödors tillväxt och näringsupptag. Tonderski et al (2002) förklarar att utdikning och sjösänkning till förmån för odlingsbar mark sedermera avtog runt 1930-talet och avstannade nästan helt runt 1950-talet. Följden av de stora förändringar som genomfördes blev att vattnet transporteras till sjöar och hav utan möjlighet till naturlig rening. Det ledde till att näringsläckage från åkrar bidrog till övergödning av sjöar och hav.

Enligt Naturvårdsverket (2003) kom den stora vändpunkten på 1950-talet. Utdikningar och sjösänkningar avstannade nästan helt och intresset för fågellivet ökade och blev nyckeln till att större restaureringar och anläggningar utfördes. Jägarna spelade en stor roll i den nya satsningen då viltvatten anlades till förmån för bland annat änder. Våtmarker restaurerades och anlades även för att minska de växande problemen med övergödning av våra vatten. Ökad medvetenhet om att våtmarkers ekosystem är extremt viktiga livsmiljöer för många levande organismer i odlingslandskapen, ledde år 1986 till att tillstånd krävdes för markavvattning. De första förbuden mot markavvattning av södra Sverige trädde i kraft år 1994 och år 1998 för

större delar av Svealand. Nya ersättningsformer som skulle gynna olika våtmarksformer kom till under slutet av 1900-talet.

Jordbruksverket (2004) skriver att under 1990-2003 anlades och restaurerades större områden med våtmarker vilket ledde till att nya kunskaper förvärvades, effekter av olika påverkningar uppdagades och viktiga erfarenheter bidrog till att mer kunskap kunde förmedlas till fler människor. Miljömålsportalen (2012) skriver på sin hemsida att cirka 5700 hektar våtmarker har restaurerats eller anlagts i odlingslandskapet under åren 2000-2011, se figur 1.

Vidare skriver Jordbruksverket (2004) att finansieringen av nyanläggningar och restaureringar har skett genom bl.a. EU:s Miljö- och landsbygdsprogram (LBU), lokala investeringsprogram (LIP), Svensk våtmarksfond, Världsnaturfonden WWF, lokala naturvårdssatsningen (LONA) och lokala vattenvårdsprojekt (LOVA). Bland dessa har landsbygdsprogrammet (LBU) stått för huvuddelen av ersättningarna. Idag finns det flera olika ersättningsformer som kan sökas både på lokal, regional men även på internationell nivå. Resultatet av att flera ersättningsformer gör att fler markägare väljer att anlägga nya eller restaurera befintliga våtmarker. Dels för att minska övergödningen av våra sjöar och hav dels för att gynna den biologiska mångfalden.



Figur 1. Total areal våtmarker med EU:s jordbruksstöd, LIP och övrigt fördelat på län mellan åren 2000-2011.

Källa: miljömålsportalen, 2012

### 3.2 Myllrande våtmarker

Myllrande våtmarker blev år 1999 ett nationellt, och riksdagens elfte, miljökvalitetsmål. Enligt Regeringskansliet (2012) lyder definition; *”Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden”*.

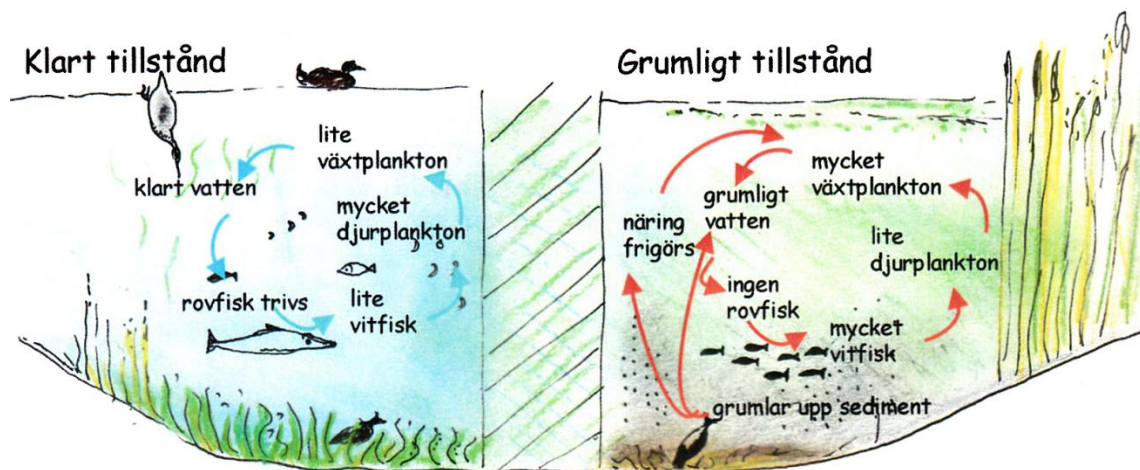
Svensson et al (2004) sammanfattar målet övergripande genom att skriva att i framtiden skall det finnas våtmarker som har en bevarad biologisk mångfald vilket medför att hotade arter som lever i dessa miljöer skall kunna sprida sig till områden som omfattar deras naturliga utbredningsområde. Detta för att framtida livskraftiga populationer skall finnas.

Jordbruksverket skriver i sin rapport från 2004 att miljökvalitetsmålet är uppdelat i de fyra delmålen; myrskyddsplanen, skogsbilvägar, hotade arter samt våtmarker i odlingslandskapet. Det är emellertid endast delmålet *våtmarker i odlingslandskapet* som tas upp och behandlas i detta arbete. I delmålet *våtmarker i odlingslandskapet* ingick bland annat målet att 12 000 hektar våtmarker skulle anläggas eller återställas under åren 2000-2010. Detta mål uppnåddes dessvärre inte skriver Naturvårdsverket (2012). Vidare menar Naturvårdsverket (2012) att det regionala målet inte heller kommer att uppnås p.g.a. att resurser och personal saknas, vilket medför att frågorna inte behandlas eller bearbetas i tillräckligt hög takt. Ett annat problem som beskrivs är att berörda markägare inte går med på de förslag som upprättas. Dagens bidrag anses ofta vara för låga i relation till vad brukad mark kan ge i avkastning. Det medför att optimal placering och utformning inte prioriteras i praktiken.

### 3.3 Effekter av övergödning

Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004) skriver att övergödning av sjöar och hav idag är ett stort miljöproblem. Kväve och fosfor bidrar till stor del till dagens övergödning. Generellt sett är tillgängligheten av kväve begränsat i hav och fosfor är begränsat i sötvatten. Det kan dock variera mellan olika platser och områden. Vidare skriver Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004) att det är den extra tillförseln av kväve och fosfor som kommer ut i vattnet som gör att tillväxt av alger och andra oönskade växter främjas. Algblomning, syrebrist i vatten, krympande tångbälten och utslagning av bottenfauna är problem som uppstår vid övergödning och även alger som är hälsoskadliga för människor och djur utvecklas. När alger dör sjunker de till botten där mikroorganismer förbrukar tillgänglig syrgas under nedbrytningsprocessen. Följden kan bli att bottenvatten blir syrefattigt och en stor del av sjöars, våtmarkers eller havs bottenfauna slås ut. Syrebrist kan även kväva fiskar och störa reproduktioner till en så stor grad att fiskar tvingas att lämna områden. I de fall då syrebrist sker i sjöar, dammar eller våtmarker kan fiskbestånd försvinna helt. Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004) menar att när övergödning sker i sjöar och dammar rubbas det naturliga ekosystemet, se figur 2. Algblomning gynnas och breder ut sig samtidigt som vattnet blir grumligare.

Vidare skriver Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004) att när solljus, p.g.a. algblomning, inte klarar att ta sig genom vattnet kan undervattensvegetation slås ut. Finns vitfisk i vattnet gynnas dessa av de nya grumligare förutsättningar som råder eftersom att rovfiskar då får svårare att upptäcka bytesdjur. Vitfiskar kan äta upp omfattande delar av våtmarkers djurplankton, vilket gör att djurplanktonens föda, växtplankton, ges utrymme att öka. När mängden växtplankton ökar blir vattnet ännu grumligare. Även andfåglar bidrar till ökad grumlighet då bottensediment bökas eller dras upp under deras födosök (Tonderski et al, 2002).



Figur 2. Effekter av övergödning.

Källa: Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004) s.52 Av: Anna Hagerberg

### 3.4 Reningsprocesser i våtmarker

Hagerberg, Krook & Reuterskiöld (2004) skriver att vattenflöden innehåller partiklar som samlats från många olika platser och material. I städer påskyndas ytvattenavrinningar då stora sammanhängande ytor består av icke genomsläpplig beläggning och odlingslandskap har dikats för att inte översvämningar skall uppstå. Konsekvenser av ökad ytavrinning blir att vattnets väg till sjö och hav påskyndas. Strand (2002a) skriver att modellberäkningar från SLU påvisar att läckaget av näringsämnen inte var större för 150 år sedan jämfört med dagens situation. En anledning till att övergödning idag är ett problem beror alltså på de stora förändringar som skedde under slutet av 1800-talet till 1900-talets mitt. Vattnets naturliga förmåga till självrening har minskats då transport till sjöar och kustvatten påskyndats. Ekologgruppen (2005) skriver att många våtmarker idag anläggs med ändamål att uppehålla vattnet för att naturliga reningsprocesser skall verka. Våtmarker används särskilt då näringsrikt vatten från odlingsmark skall renas. Det är främst kväve och fosfor som bidrar till den övergödning som sker av sjöar och hav. De tre reningsprocesser som är viktigast i våtmarker är denitrifikation, växternas upptag av näringsämnen och sedimentation. Reducering av fosfor sker endast med hjälp av de två sistnämnda processerna.

I Jordbruksverkets rapport från 2004 beskrivs processernas betydelse för rening av vattenmassor. Effekter av olika processer kan emellertid variera från våtmark till våtmark och över tid. Mängden vatten som inkommer till våtmarker är en faktor som till stor del styr sedimentationsprocesser under året. Andelen partiklar som finns i vattnet ökar ofta vid kraftigare flöde. Ett högre antal partiklar ger positiva effekter ur reningssynpunkt eftersom att en högre koncentration av näringsämnen ger en högre reningseffekt. En risk vid dessa situationer är emellertid att bottensediment rivs eller dras upp och förs iväg. Detta kan medföra att näringsämnen följer med ut från våtmarker utan att ha avskilts från vattenmassorna och därför bör utformning beräknas utefter möjliga högflöden.

Tonderski et al (2002) skriver att av nämnda reningsprocessers effekt kan variera under året. Denitrifikationsprocesser minskar generellt under vinterhalvåret eftersom att vattnets temperatur sjunker. Inkommande vattenflöde och mängden näringsämnen är emellertid ofta större under denna period och omfattande processer av denitrifikation kan därför ske under vinterhalvåret och detsamma gäller vid sedimentation. Vid kraftigare flöden, som innehåller en högre koncentration av näringsämnen, kan större mängder näringsämnen avskiljas från vattenmassor. Jordbruksverket (2004) skriver att i de fall då utformning, skötsel och anläggning kan styras så att en jämn vattenomsättning och syretillgång uppnås ges våtmarker bra förutsättningar för att kunna rena vatten effektivt. En god vattenomsättning och syretillgång motverkar ofta frisättning av fosfor som är bundet till partiklar. Våtmarker bör därför placeras så att vattentillförseln är god, även under sommaren.

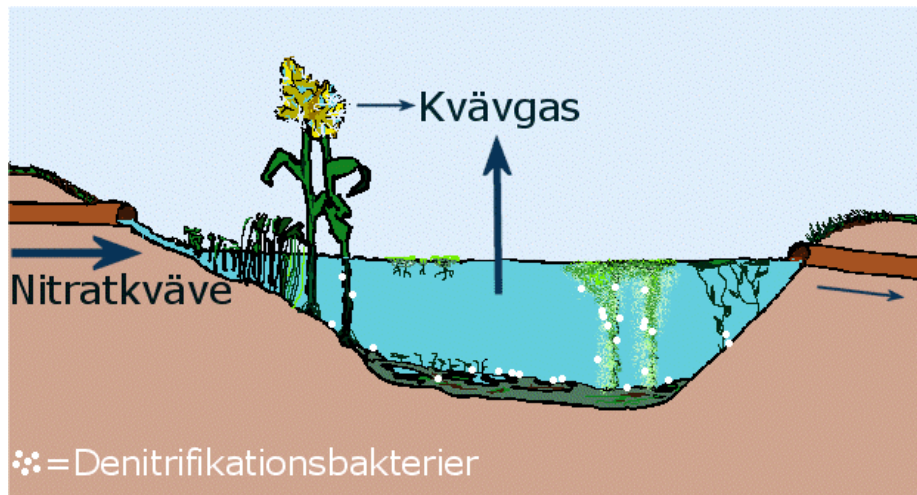
### **3.4.1 Denitrifikation**

Jordbruksverket (2004) menar att denitrifikation är en anaerob process som är väldigt viktig då rening av kväve, som finns i vattnet, skall uppnås i en våtmark. En anaerob process är en process som inte behöver tillgång till syre och den sker alltså i mikromiljöer där syre saknas. Ekologgruppen (2005) beskriver att de bakteriella processerna som sker i våtmarker reducerar nitrat till dikväveoxid (lustgas) och kvävgas, parallellt med att organiskt kol oxideras. Istället för syre använder sig bakterierna av nitrat för att andas samtidigt som de får kol och energi från organiskt material, såsom döda växtdelar.

Denitrifikationsbakterier finns, enligt Jordbruksverket (2004), i bottensediment och i biofilmer. Biofilmer som bildas i våtmarker är skikt av mikroorganismer, levande och döda bakterier, alger samt encelliga organismer som finns på vattenväxter, sedimenttytor och stenar. För att nitrifikationsprocesser skall bli möjliga krävs tillgång till oxiderbar kemiskt bunden energi. Därför krävs det att bakterier har tillgång till nedbrytbart material i form av exempelvis döda växter, lösta organiska ämnen eller sedimentpartiklar. När nitrifikationsprocesser har ägt rum löser sig kvävgas i vattnet för att sedan evaporera till atmosfären, se figur 3.

Strand (2002a) skriver att denitrifikationsprocesser ökar ju högre koncentration av nitratjoner som bakterier kommer i kontakt med.

Våtmarker bör därför anläggas så att dess inkommande vatten har en hög kvävehalt, då detta gynnar reningsprocessen. Ju längre tid vattnet har möjlighet att uppehållas i en våtmark, desto större mängder kväve kan reduceras av bakterier.



Figur 3. Denitrifikationsprocesser i en våtmark.

Källa: Strand, 2002a

Våtmarkers växter är inte bara den viktigaste kolkällan för bakterier, de skapar även områden och ytor där biofilmer har möjlighet att etablera sig. Därför är en utbredd och varierad vegetation att föredra för att bäst förutsättningar skall ges menar Jordbruksverket (2004).

### 3.4.2 Sedimentation

Jordbruksverket (2004) skriver att sedimentation sker när inkommande vatten bromsas upp och partiklar, som finns i vattenmassorna, får tid att sjunka. Ett viktigt moment är därför att vattnets hastighet bromsas till nästan stillastående för att partiklar skall kunna sjunka till botten, se figur 4. Större partiklar i form av exempelvis sand sjunker till botten förhållandevis snabbt, medan mindre lerpartiklar kan hållas svävande under en längre tid, se tabell 1. Precis som vid denitrifikationsprocesser gynnas sedimentation av att vattnets uppehållstid ökar.



Tabell 1. Indelning av jordarter efter kornstorlek samt dess sedimenteringstid. Sedimenteringstid är den tid det tar för en partikel att sjunka 1 meter i stillastående vatten

Källa: Strand, 2002b

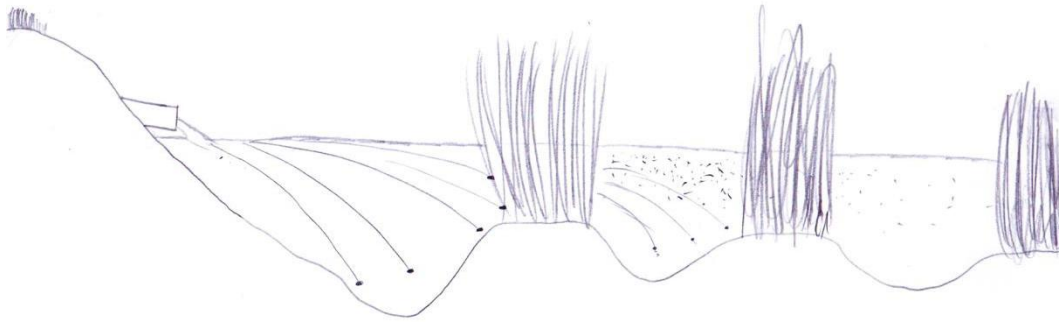
Fraktion	Diameter (mm)	Underavdelning	Sedimenteringstid tid/hm)
Grus	20 – 6	Grovgrus	1 sekund
	6 – 2	Fingrus	
Sand	2 – 0,6	Grovsand	10 sekunder
	0,6 – 0,2	Mellansand	
Mo	0,2 – 0,6	Grovmo	2 minuter
	0,06 – 0,02	Finmo	
Mjåla	0,02 – 0,006	Grovmjåla	2 timmar
	0,006 – 0,002	Finmjåla	
Lera	0,002 – 0,0006	Grovlera	8 dygn
	0,0006 – 0,0002	Finlera	

Tonderski et al (2002) förklarar att det främst är våtmarkers förmåga att reducera fosfor som gynnas vid sedimentation. Fosfor kan förekomma i antingen löst form eller bundet till aggregat och partiklar. Växter kan ta upp en del av lösta näringsämnen som finns i vatten men det är endast partikelbundna näringsämnen som sedimenterar. I våtmarker lever bakterier som snabbt kan tillgodose sig fosfor som följer med inkommande vattenmassor. Detta medför att fosfor kan bindas under en längre tid till skillnad från kväve eftersom att fosfor frigörs och följer vattnets väg, binds på nytt eller sedimenterar igen. En stor skillnad mellan denitrifikation och sedimentation är alltså att sedimenterade partiklar endast uppehålls under en tid i våtmarker, medan nitratkvävet kan omvandlas till lustgas och kvävgas för att sedan evaporera till atmosfären.

I de fall då kväve och fosfor är partikelbundna menar Jordbruksverket (2004) att våtmarker kan bli grundare då partikelbunden kväve och fosfor sedimenterar. Maskinella skötselinsatser kan då bli nödvändiga att utföra för att inte de nya grundare förhållandena skall medföra att vegetation sprider sig okontrollerbart över större ytor och ger en negativ effekt på reningsförmågan. En alltför tät vegetation kan göra att vattnet bildar kanaler i våtmarkers vegetation. I dessa kanaler transporteras vattnet snabbare och reningsprocesser hämmas. När vattnet får en högre hastighet finns risker att sediment rivs upp från botten och förs ut från våtmarker. Liknande risker finns även vid höga eller kraftiga inkommande vattenflöden. Risker för att sediment ska dras med vid höga och kraftiga flöden kan motverkas genom att djuphålor anläggs. För att underlätta framtida skötselinsatser av dessa djuphålor bör näringsavskiljande våtmarker vara möjliga att tömmas på vatten.



Vidare skriver Jordbruksverket (2004) att våtmarkers vegetation även är betydande för att fler partiklar skall sedimentera. Växtlivet bidrar bl.a. till att flödeshastigheter minskas och växtdelar som finns i vattnet fungerar som en barriär mot vågor. Partiklar, sediment och lösta näringsämnen kan fastna då vattnet rinner genom våtmarkers bevuxna delar och sediment hindras från att dras eller rivas upp från botten eftersom att rotsystem stabiliserar sediment samt minskar vattenrörelser.



Figur 4. Illustrerar sedimentation. Större partiklar sjunker till botten relativt snabbt, medan mindre partiklar följer med vattnet under en längre tid. En djuphåla framför inloppet sänker vattnets hastighet. Undervattensbanker, djupzoner och vegetation i våtmarker bidrar även till att vattenhastigheter sänks. Fler partiklar tillåts då att sedimentera.

Av: Mathias Andersson

Jordbruksverket (2004) förklarar att även fåglar, fiskar och betande djur har en viss inverkan på resuspension. Resuspension är när sediment virvlas eller rivs upp till vattenmassor igen. Det är under födosök på botten av våtmarker som sediment bökas, rörs eller dras upp av fåglar. I de fall då betesdjur tillåts att gå ut i vattnet kan tramp och uppdragning av växter medföra att sediment resuspenderar.

### 3.4.3 Växters upptag av näringsämnena

Tonderski et al (2002) skriver att direkta näringsupptag som görs av växter inte medför någon större näringsavskiljning från vatten eftersom att det endast handlar om några få procent. Jordbruksverket (2004) förklarar däremot att våtmarkers vegetation har en stor indirekt betydelse för näringsavskiljning i vatten. Kväve och fosfor är två viktiga näringsämnen som växter bygger in i sin biomassa under deras vegetationsperiod. Under hösten vissnar och dör emellertid större delen av våtmarkers vegetation och varierande mängder av upptagna näringsämnen frigörs och följer med flödet. Tonderski et al (2002) skriver dock att växters anatomi och växtsätt är av väsentlig karaktär för hur mycket näringsämnen som tas upp och fördröjs. Ettåriga växter, med svagt utvecklade rotsystem, bryts ofta ner till sådan grad att en större del deras näringsförråd avges. Fleråriga växter med välutvecklade rötter lagrar däremot sin näring i rötterna. Transport av näringsämnen ner till rotsystemet sker på hösten innan de

ovanjordiska delarna vissnar eller bryts ner. Att skörda vegetation på sommaren kan därför bidra till att näringsämnen tas bort från våtmarker eftersom att de under denna tid finns i växters ovanjordiska delar (Strand, 2002a).

### **3.5 Placering**

Ekologgruppen förklarar i sin rapport från 2005 att våtmarker bidrar till att rena näringsämnen. Hur mycket varje enskild våtmark renar beror emellertid främst på hur stor inkommande näringsbelastning är. Denna näringsbelastning styrs av mängden inkommande vatten samt dess koncentration av näringsämnen. Mängden vatten som inkommer till våtmarker beror främst på hur stort tillrinningsområdet är. Större tillrinningsområde gör att våtmarker kan avskilja större mängder näringsämnen från vatten. Vidare skriver Ekologgruppen (2005) att vatten som inkommer från jordbruksmark i odlingslandskap innehåller högst koncentration av näringsämnen och bönders gödningsgivor gör att näringsämnen fylls på regelbundet. För att våtmarker skall uppnå bästa reningseffekt är det viktigt att ett konstant och jämnt flöde, som innehåller höga koncentrationer av näringsämnen, inkommer regelbundet. Om det inte inkommer näringsrikt vatten regelbundet, är det mer fördelaktigt med punktvis inkommande näringsrikt vatten. Högre reningseffektivitet nås alltså med punktvis höga halter än med lägre halter regelbundet, men ett konstant flöde med höga koncentrationer av näringsämnen är att föredra.

Jordbruksverket (2004) förklarar att vid anläggning av våtmarker, som skall rena vatten effektivt, är syftet att förbättra recipientens vattenkvalité. För att bästa reningseffekt skall uppnås bör våtmarker därför placeras så att mycket vatten leds in i våtmarker som ligger längs vattnets väg mot recipienten. När våtmarker placeras nära källan kommer en hög koncentration av näringsämnen in i våtmarken i ett tidigt skede och då kan större mängder näringsämnen avskiljas. Sedimentation gynnas av att våtmarker ligger nära källan då utspädning av vatten undviks om vattnet når våtmarken i ett tidigt skede. Våtmarkers reningseffektivitet kan alltså variera beroende på var i landskapet de ligger och hur stort tillrinningsområdet är till den enskilda våtmarken.

### **3.6 Storlek**

Precis som vid val av våtmarkers placeringar, menar Jordbruksverket (2004) att våtmarkers storlek spelar en stor roll för hur mycket näringsämnen som kan avskiljas från vattenmassor. Storlek spelar en väsentlig roll eftersom att större våtmarker medför att vattnets uppehållstid ökar. Fler reningsprocesser kan då äga rum och vattnet renas. En större yta innebär även att våtmarker blir mindre känsliga för ursköljning vid höga eller kraftiga flöden. Våtmarker bör därför göras så stora som möjligt för att undvika dessa risker. Storleken på våtmarken bör emellertid bedömas utifrån hur stort tillrinningsområdet är.

### 3.7 Utformning för näringsavskiljning

Dammhydraulik och hydraulisk effektivitet är två ord som används i detta arbete. Persson (2007) skriver att dammhydraulik syftar på hur vatten rör sig i en damm eller en våtmark. Hydraulisk effektivitet anger dammars eller våtmarkers förmåga att sprida det inkommande vattnet. Kunskap om hur vattnet rör sig i olika områden är av stor vikt för att en hög hydraulisk effektivitet skall uppnås. Fysikaliska och biokemiska processer som verkar i vatten måste även beaktas och utnyttjas för att effektiv rening skall åstadkommas.

Vidare skriver Persson (2007) att en stor faktor som påverkar våtmarkers hydrauliska effektivitet är deras form samt om det finns öar eller flikar. Effektiviteten kan däremot variera mellan enskilda fall och förändringar kan ske efter en tid. Det finns även flera andra faktorer som påverkar våtmarkers hydrauliska effektivitet. Det kan vara in- och utloppens placering, släntlutning, djup, vegetation eller vallar. Temperaturskillnader spelar även en roll i hur bra våtmarken fungerar som reningsverk. Högre temperaturer, som blir följden då grunda områden finns, gör att våtmarkers vegetation växer snabbare och att denitrifikationsprocesser gynnas i vattnet (Jordbruksverket, 2004).

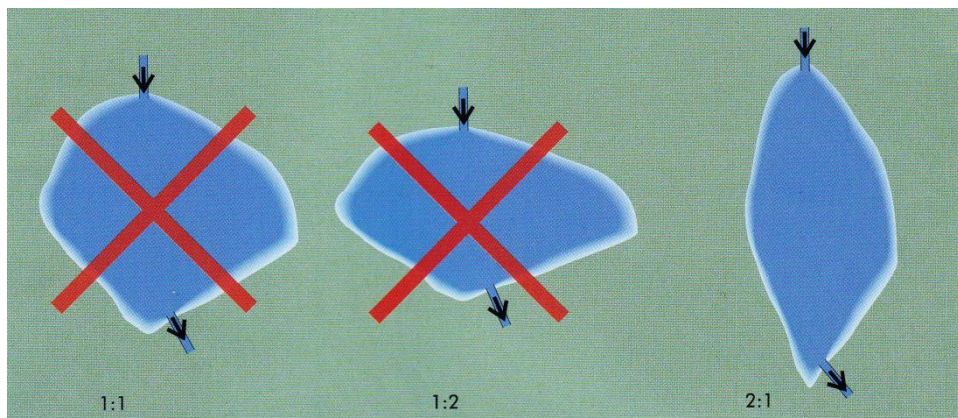
Jordbruksverket (2004) förespråkar att våtmarker som anläggs i odlingslandskapet bör vara placerade där koncentrationen och näringsbelastningen är som högst. Större delen av dess tillrinningsområde bör utgöras av åkermarker för att högsta möjliga näringsavskiljning skall ske.

För att våtmarkers reningskapacitet skall öka är målet, enligt Ekologgruppen (2005), att våtmarkers uppehållstid blir så lång som möjligt. Vidare skriver Ekologgruppen (2005) att vattnets uppehållstid mäts i dygn och att tiden beräknas genom att dividera våtmarkens volym ( $m^3$ ) med flödet till våtmarken ( $m^3/dygn$ ). Uträkningen blir emellertid oftast ett riktmärke då den reella uppehållstiden generellt sett blir kortare. Det beror oftast på att inkommande vatten sällan når hela våtmarken. Ekologgruppen (2005) skriver också att en uppehållstid runt ett dygn är fullt tillräcklig för att en hög näringsavskiljning per ytenhet ska åstadkommas.

### 3.7.1 Form

Längd/bredd förhållandet vid utformning av en damm eller en våtmark kan, enligt Tonderski et al (2002), styra hydrauliken, vara estetiskt tilltalande samt påverka biologisk mångfald.

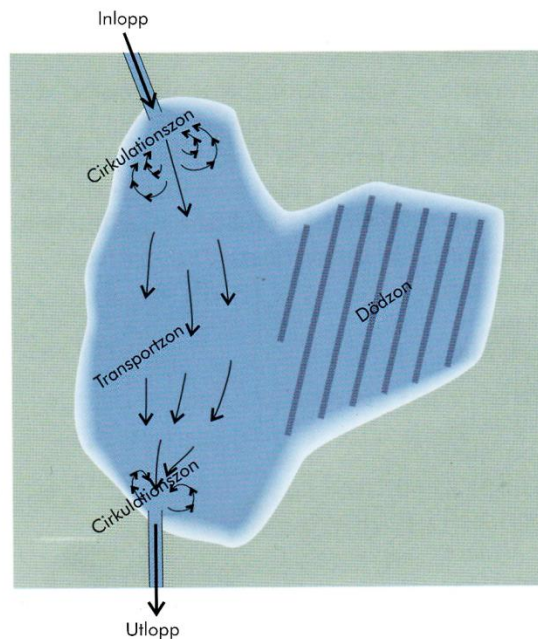
Persson (2007) skriver att våtmarkers form är av stor betydelse. Dels för att våtmarker skall passa in i landskapet men även för att reningskapaciteten skall optimeras. Ett längd-/breddförhållande på 3:1 eller högre är att sträva efter menar Persson (2007). Det betyder att våtmarken är 3 gånger så lång som den är bred. Förhållandet bör dock inte vara mindre än 2:1, se figur 5. Vid allt för breda våtmarker finns en stor risk att kanalisering sker och att stillastående vatten blir ett faktum längs med kanter.



Figur 5. Illustrerar ett bra längd/breddförhållande (till höger). Våtmarken till I den vänstra och den mittersta finns risk att kortslutning eller dödzoner uppstår.  
Källa: Persson, 2007, s.20

Meandrande (slingrande) lösningar kan ibland vara effektiva då vattnets uppehållstid ökar eftersom att vattenmassor tvingas ta en längre väg. Svängar bidrar även till att vattenhastigheter minskas. Vid kraftiga flöden kan emellertid erosion av vallar bli ett stort problem om snäva svängar finns. Tonderski et al (2002) menar att meandrande våtmarker kan vara en lösning, men att de ofta ger en marginell effekt. Dessutom är denna typ av lösning ofta dyrare än traditionella former.

Vidare skriver Tonderski et al (2002) att våtmarker och dammar inte bör anläggas eller konstrueras med allt för stora flikar och utbuktningar. Precis som felplacerade in- och utlopp kan flikar och uddar bidra till att de inkommande vattenmassorna inte når ut till hela våtmarken. Anledningen är att vattnet ofta blir stillastående i så kallade dödzoner. Dödzoner är områden i en våtmark där stillastående vatten sällan kommer i kontakt med inkommande vattenmassor och här sker väldigt lite utbyte av vatten (Persson, 2007), se figur 6.



Figur 6. Illustrationen visa hur vattnet rör sig.  
En dödzon har bildats till höger.  
Källa: Persson, 2007 s.11

### 3.7.2 In- och utlopp

Urbonas & Stahre (1993 se Tonderski et al, 2002) skriver att det finns olika inflöden till våtmarker och att det är vanligt med inflöde som sker genom ett rör. Röret är emellertid inte optimalt ur hydraulisk synvinkel eftersom risker för erosion ökar. Vid fel placering och riktning kan inkommande vatten ta med sig jord och andra partiklar från slänter och vallar. Det kan också uppstå problem längre fram i tiden som kan vara svåra att förutse i utformnings- och anläggningskedet. Ekologgruppen (2005) skriver att man därför måste försöka att förstå hur vattnet kommer att röra sig och om erosionsproblem kommer att uppstå. I de fall då stora problem har uppstått kan det vara svårt att åtgärda dem på ett tillfredsställande sätt. En åtgärd för att minska risken för erosion kan vara att placera stenar eller till och med gjuta med betong där problemen förväntas vara stora. Man kan även anlägga en ö eller en vall i vattnets väg för att flödet skall brytas och istället spridas över en större yta. Vid anläggande av öar eller vallar måste emellertid erosionsrisker beaktas för att inte öar och vallar skall erodera. In- och utlopp bör alltså placeras långt ifrån varandra för att högsta reningseffekt skall uppnås. Målet skall vara att tvinga vattenmassor till att ta en så lång väg som möjligt innan de kan lämna våtmarkerna. Persson (2007) skriver att i de fall då in- och utlopp placeras nära varandra ökar risken att dödzoner och kortslutningar bildas. Kortslutning kan bli ett faktum då vatten transporteras snabbt genom våtmarker då in- och utlopp är placerade nära varandra men även vid kanalisering i vegetation.

### 3.7.3 Djup och undervattenstopografi

Ekologgruppen (2005) förklarar att djup och undervattentopografi är faktorer som både direkt och indirekt kan styra våtmarkers förmåga att reducera näringsämnen från vattenmassor. Etablerad vegetation är en faktor som gynnar näringsreducering och det är djupet som bestämmer om och var vegetation kan etablera sig. I våtmarkers grunda delar kan växter breda ut sig. I dessa delar bromsas vattenhastigheter upp avsevärt och växter fungerar då som barriärer, vilket sänker vattenhastigheten ytterligare. Allt för grunda områden kan dessvärre leda till igenväxning om inte skötselinsatser görs genom betning från t.ex. nötkreatur och häst eller genom maskinella insatser. Vidare skriver Ekologgruppen (2005) att djupområden bör finnas framför in- och utlopp samt i mitten av våtmarker. Djupområden bidrar till att vattenmassors hastigheter sänks, vilket ger partiklar möjligheten att sedimentera. Det är främst vid inloppet som större mängder näringsämnen sedimenterar om en djuphåla placeras rätt.

För att inte sediment ska dras eller rivas upp vid kraftigare flöden förespråkar Ekologgruppen (2005) att djupområden bör vara minst 1,5 meter djupa. Efter djuphålan bör ett grundområde med vegetation följa eftersom att vattenhastigheten då sänks ytterligare och finare partiklar som inte har sedimenterat kan fastna och avsättas. Persson (2007) förklarar att även undervattensbankar är lämpliga att utforma då dessa hjälper till att sprida samt sänka vattenhastigheter, se figur 4. Det är emellertid viktigt att inte placera dem i utan istället i vinkel mot flödesriktningen för att minska möjligheten till att kanalisering uppstår.

Ekologgruppen (2005) skriver att en våtmark med ett omväxlande bottendjup med både djupa och grunda partier, samt en skiftande vegetation, är viktiga faktorer som påverkar den hydrauliska effektiviteten. Tonderski et al (2002) menar att djuphålor och djupzoner kan bli grundare efter en tid då antalet sedimenterade partiklar ökar. Att anlägga och utforma våtmarker så att de är tömningsbara är därför att föredra för att skötselinsatser ska bli lättare att genomföra. Eftersom att våtmarker bör vara förhållandevis grunda måste vegetationens utbredning hållas på en jämn nivå för att undvika igenväxning. Jordbruksverket (2004) rekommenderar att medeldjupet inte är större än en meter för att en utbredd vegetation skall bli optimal i våtmarker som ska rena vatten effektivt.

### 3.7.4 Slänter/strandzoner

Tonderski et al (2002) skriver att släntlutningar ofta bestämmer hur växters utbredningar ser ut. Tonderski et al (2002) rekommenderar en generell lutning kring 1:3–1:5, medan Ekologgruppen (2005) rekommenderar en släntlutning flackare än 1:6 om maskinell skötsel skall genomföras. En flack och långdragen slänt ger ofta en tät vegetation medan en brant slänt ger ett smalare band av växter. Vegetation etablerar sig lättare längs flacka slänter och det hjälper till att minska risken för erosion då växter kan fungera som en barriär mot vågor. Vidare skriver Tonderski et al (2002) att lutningar även måste beaktas noga om våtmarker ligger i anslutning till bebyggelse. Vid flacka förhållanden tillåts våtmarker att expandera

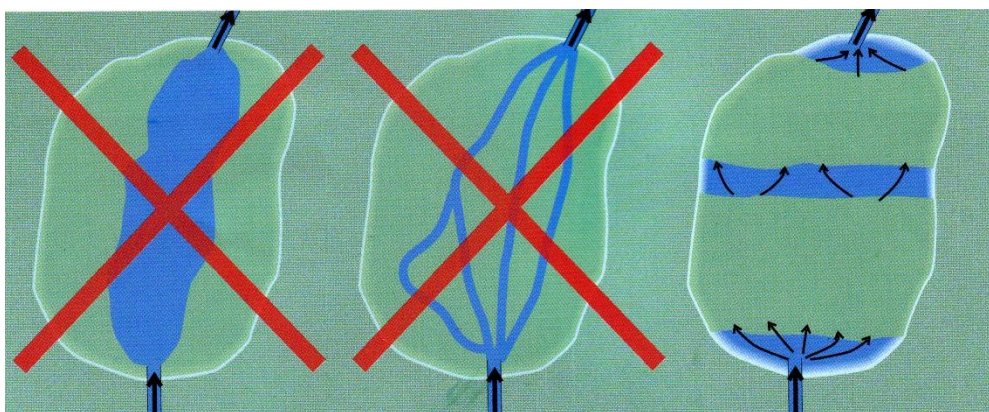


under höglödesperioder, vilket kan vara en nackdel om det finns hus i närheten. Eventuella konflikter mellan flacka och branta slänter kan därför uppstå om en stor magasineringskapacitet eftersträvas. Släntlutning, magasineringsbehov och de biologiska, sociala och de estetiska intressena måste då beaktas.

### 3.7.5 Vegetation

Ekologgruppen (2005) menar att vegetation spelar, som tidigare nämnt, en stor roll i hur mycket näring som kan reduceras i våtmarker. Vid utformande och anläggande är det dock viktigt att tänka på att vassartad vegetation har en förmåga att ta över och sprida sig, vilket kan leda till igenväxning. Att utforma våtmarker så att kommande skötselinsatser kan göras effektivt är därför viktigt. En vegetationsrik våtmark renar bättre än en utan vegetation, men det är viktigt att styra växternas spridning så att optimala förhållanden råder. Görs inte detta kan kortslutning skapas menar Persson (2007). Vidare skriver Persson (2007) att grunda områden skall finnas i våtmarker men att växtligheten inte får bli för tät eftersom att kanaler då kan bildas, se figur 7.

Tonderski et al (2002) skriver att våtmarksväxters spontana spridning kan variera stort. Etableringsekologin hos våtmarksväxter är förhållandevis lite undersökt och därför finns det bristfällig kunskap för bland annat spridningsförmåga av frön, groningsvillkor och förutsättningar för groddplantor att etablera sig. Det finns emellertid lite kunskap som påvisar att lågproduktiva arter etablerar sig inom några år men att utpräglade vassarter kan saknas i tidigt skede. Vidare skriver Tonderski et al (2002) att passande växter kan planteras in för att bra förutsättningar ska ges. Även om lämpliga växter planteras in måste även deras utbredning hållas tillbaka för att inte våtmarker skall växa igen. Skötselinsatser genomförs lämpligen då sediment grävs bort. Tömningsbara våtmarker är därför även att föredra då vegetation måste hållas efter.



Figur 7. Illustration av vegetationsutbredning. Kanalisering uppstår i det vänstra och mittersta fallet. Djupzoner tvärs flödesriktningen förhindrar att vegetation breder ut sig, som i fallet till höger.

Källa: Persson, 2007

### **3.7.6 Öar**

Persson (2007) skriver att öar kan anläggas när schaktmassor skall användas för att minska på anläggningskostnader. Öars placering spelar emellertid en stor roll för hur våtmarkers hydraulik påverkas. Öar kan med fördel placeras i mitten av våtmarker längs flödesriktningen eftersom att öar då hjälper till att styra och sprida vattnet. Om de däremot placeras längs med kanter finns risk att vatten blir stillastående, vilket medför att dödzoner uppstår och reningsprocesser hämmas.



## 4 Fågelvåtmarker

### 4.1 Änder

Christoffersson et al (2010) skriver att våra svenska änder lever från Skåne i söder till Lappland i norr. De lever i salt, söt eller bräckt vatten under året och vissa arter väljer att flytta söderut under vinterhalvåret. Änder delas upp i två grupper; sim- och dykänder. Ett bra fältkännetecken för att skilja på sim- och dykänder är att simänder lyfter rakt upp från vattenytan medan dykänder springer en bit på vattnet innan de får luft under sina vingar för att sedan lyfta. I detta kandidatarbete kommer endast gräsand, kricka, bläsand, knipa och vigg att behandlas eftersom att dessa arter är Sveriges jaktbara sim- och dykänder som häckar i mellersta och södra Sverige. Våra jaktbara sim- och dykänder är alltså de änder som är tillåtna att jaga i Sverige under året (Christoffersson et al, 2010).

Gemensamt för flertalet av våra änder är, enligt Axelsson, Ekstam & Forshed (1986), att de söker sig till biotoper som uppfyller deras krav vid häckning- bo- och rastplats. Kraven kan dock variera stort beroende på region och från individ till individ. Val av häcknings- och boplatser spelar emellertid en stor roll för hur höga ändernas reproduktioner blir.

Elmberg & Pöysä (2012) förklarar att predatorer är en bidragande orsak till att änders reproduktioner blir lägre i somliga våtmarker eftersom att det finns flertalet predatorer som äter ägg och fågelungar. Vidare skriver Elmberg & Pöysä (2012) att en hel del forskning har gjorts inom området då predatorer bidrar till minskad reproduktion och resultat visar att bopredation gynnas av att bona ligger tätt. Flera arter, inom gruppen rovdjur, lär sig att intensivt sökande i vissa områden gynnas. De kan också lära sig var änder föredrar att placera sina bon. För stora antal av samma fågelarter på en begränsad yta, missgynnar alltså reproduktioner hos våra änder. Detta kallas för täthetsberoende *bopredation*. Detta gäller emellertid inte för änder som häckar tillsammans med fågelarter som häckar i kolonier eftersom att fåglarna inom dessa arter hjälper varandra att försvara sig mot predatorer.

Axelsson, Ekstam & Forshed (1986) skriver att änders häckningsresultat även styrs av tillgången till rätt föda under rätt tid på året. Det är inte bara nykläckta ungar som behöver insekter och proteinrik mat. Honor behöver även detta innan de lägger sina ägg, på våren, för att äggen och ungarna skall få bästa möjliga förutsättningar. På hösten består däremot födan mestadels av spannmål, frön, och andra vegetabiliska delar.

Christoffersson et al (2010) berättar att våra svenska änder häckar i bon på marken eller i ihåliga träd eller i holkar och nykläckta ungar lämnar boet tillsammans med honan direkt efter att de kläckts. Eftersom att händelseförloppet är sådant tillhör andfåglar gruppen borymmare enligt Strand (2008). Borymmare innebär att äggen ruvas förhållandevis länge för att sedan kläckas i princip samtidigt. Nykläckta ungar är tämligen väl utvecklade då de föds med öppna ögon och iklädda en dundräkt. Andungar tvingas att leta mat på egen hand och därför är det viktigt att våtmarker producerar rikligt insekter och annan mat. Ungarna lever sedan, i skydd

av vegetation och tillsammans med modern, i våtmarker tills att de blir flygfärdiga. Christoffersson et al (2010) skriver att efter genomförda parningar lämnar ofta hanar våtmarken, för att söka sig till platser där de kan rugga. Att rugga betyder att änder byter sin fjäderdräkt. De fäller alla flygpennor samtidigt vilket medför att de mister sin flygförmåga. Den mindre iögonfallande dräkten, även kallad eklipsdräkt, som hanar får under tiden de ruggar, påminner om honors och ungfåglars dräkt. Bytet av flygpennor sker under ca en månads tid. Under sensommaren/hösten (tiden beror på art) växer en praktdräkt fram. Dräkten är ofta färgstark och distinkt och praktdräkten är, för arten, den karaktäristiska dräkten. Gemensamt för flertalet arter är att honor ruggar senare på året jämfört med hanar.

Jaktsäsongen för våra svenska änder börjar under hösten, men det exakta datumet varierar mellan arter och region i landet (Christoffersson et al, 2010). Strand (2008) skriver att det inte bara är svenska änder som skjuts under jaktsäsongen. Sverige ligger nämligen i ett flyttstråk som finska och ryska änder använder och mängder av dem väljer att övervintra i södra Sverige om det finns öppet vatten. Därför består en stor del av de fälda fåglarna av utländska änder. Flera arter väljer alltså att flytta söderut under vinterhalvåret men det mildare vinterklimatet har gjort att fler änder väljer att övervintra i södra delarna av landet.

Axelsson, Ekstam & Forshed (1986) förklarar att den största näringskällan för flyttande änder består av frön från våtmarksväxter. Det är därför väldigt viktigt att våra våtmarker innehåller växter som kan producera dessa frön som äts av rastande fåglar.

#### **4.1.1 Simänder**

Christoffersson et al (2010) skriver att gräsand, bläsand och kricka är tre av Sveriges totalt sju häckande simänder. Det är enbart dessa tre arter bland simänder som är tillåtna att jaga i Sverige. Simänder återfinns i grunda insjöar, våtmarker och i dammar som hyser en stor variation av växter och miljöer. De kan emellertid även leva i skärgårdar och längs kuster. Krickor och gräsänder kan även häcka i små gölar, diken och andra småvatten<sup>1</sup>. Strand (2008) berättar att simänder inte dyker utan tippa framåt när de söker efter föda. Därför bör grunda områden finnas i våtmarker för att de skall kunna nå botten. Simänders basföda består mestadels av vegetabiliska delar men även av proteinrik föda i form av insekter. Nykläckta ungar behöver en riklig tillgång till proteinrik föda i början sitt liv. De övergår sedermera till mer vegetabilisk föda i form av växtdelar. Det huvudsakliga födosöket sker i vattenytan och på grunda bottenar men betning av strandängar och sädesfält sker likaså (Strand, 2008).

Svensson, Svensson & Tjernberg (1999) skriver att bläsanden är en art som trivs bland långgrunda stränder som övergår i mader utan att det finns avskärmande vegetation. Även krickor och gräsänder trivs i dessa insektsrika vatten. Under höstdagsskymningar lämnar änder ofta sina viloplatser för att söka sig ut på tröskade vetefält. Christoffersson et al (2010) förklarar att gräsänder, krickor och bläsänder är mindre kräsna vid val av häckningsplats.

---

<sup>1</sup> Johan Elmberg, professor i zoоекologi vid Högskolan Kristianstad, 2013-02-28

Häckning sker generellt vid insjöar, näringsrika våtmarker, myrgölar och dammar men även i skärgårdar och längs kuster. Val av boplatser är ofta på en skyddad plats i busk- eller tuvsikt (Axelsson, Ekstam & Forshed, 1986). Svensson, Svensson & Tjernberg (1999) skriver att det även finns uppgifter som tyder på att bland annat gräsänder kan välja en boplatser i träd, på byggnader och på andra, för arten, mindre vanliga platser. Då dessa boplatser väljs tvingas nykläckta ungar att ta en farlig väg fram till vattnet där de sedan skall inrätta sig. Som tidigare nämnt består ungarnas föda av insekter, som de söker efter i grunda områden. Det är således väldigt viktigt att sådana vatten finns att tillgå i närheten av den häckningsplats som valts.

#### **4.1.2 Dykänder**

Christoffersson et al (2010) förklarar att knipa och vigg är de två arter inom gruppen dykänder som är jaktbara, samt häckar och lever i tidigare nämnd region. Knipor och vigg återfinns i alla typer av vatten. Vigg är en art som verkar föredra vatten som innehåller en rikare undervattensvegetation men återfinns även i klara vatten. I södra Sverige ses arten ofta i grundare sjöar och dammar medan de längs våra kuster uppehåller sig vid grunda vikar. Knipan föredrar däremot måttligt djupa vatten enligt Svensson, Svensson & Tjernberg (1999). Axelsson, Ekstam & Forshed (1986) skriver att dykänder, till skillnad från simänder, kan hämta föda på flera meters djup. Basfödan består mestadels av animalisk föda t.ex. musslor, sniglar och vatteninsekter. Födosök sker främst i bottenlamm utanför vassbältet. Eftersom att dykänder har förmågan att kunna dyka så djupt kan arterna med fördel leva i djupa sjöar och en bra bit ut i havet. Arterna häckar både vid sötvatten och vid havet men de övervintrar oftast utmed våra kuster. Viggens val av häckningsplats är ofta vid lite djupare vatten om det finns tillgång till rikligt med föda och bra skydd. Arten häckar gärna i skydd av skrattnåskolonier på öar. Anledningen är att skrattnåsar jagar bort rovfåglar och andra predatorer. Vigg lägger sina ägg på marken, ofta i vass eller annan tät vegetation, medan knipan häckar i holkar och ihåliga träd.

Elmberg (2002) förklarar att knipans val av häckningsplats gör att den är begränsad till områden där det finns konstjorda holkar eller ihåliga träd. Knipan har idag svårare att hitta naturliga boplatser jämfört med förr i tiden då spillkråkan var vanligare. Spillkråkan är en hålbbyggare vars bon ofta nyttjas av knipan. Antalet spillkråkor har dessvärre minskat kraftigt i antal under 1900-talet, vilket medför att det blir svårare för knipan att hitta lämpliga bon. Lyckligtvis för knipan ägnar sig både jägare, ornitologer och andra djurvänner sig åt att förbättra artens möjlighet att häcka, då holkar sätts upp på många platser i landet.

## 4.2 Våtmarkers betydelse för änder

Strand (2008) skriver att våtmarker är väldigt viktiga för många levande organismer. Grunda våtmarker tillhör de mest produktiva och värdefulla områden som vi kan hitta. Vid grunda vattendjup värms vattnet upp tidigt på våren och mycket mat kan produceras för änderna i form av vattenväxter och insekter. Fler vattenbiotoper är grunden för att organismer, vars livscykel är helt eller delvis knuten till dessa miljöer, skall kunna fortsätta att sprida sig. Därför är det väldigt viktigt att dessa biotoper inte tas bort eftersom att våtmarker fyller många olika funktioner för flera arter, inte bara för änder. Sim- och dykänder, som tas upp i detta arbete, är helt eller delvis knutna till vattenbiotoper. Följande funktioner är, enligt Strand (2008), väldigt viktiga för änder i en våtmark;

- *Boplats.* En väl utformad våtmark med dess omgivande vegetation gynnar många av Sveriges änder. Fågelvåtmarker som är grunda, producerar ofta rikligt med mat i form av över- och undervattensvegetation samt insekter. Frön från växter är viktigt för vuxna fåglar men även för kommande ungar. Undervattensvegetation i våtmarker är också av stor betydelse för änder då dessa ingår i basfödan för flera arter. Våtmarkers förmåga att gynna livsmiljöer för vattenlevande småkryp och insekter är av stor betydelse för dykänder eftersom att deras kost både inkluderas av animalisk och vegetabilisk föda. Häckning sker på våren och ofta i anslutning till vattnet. Flera fåglar som häckar i södra och mellersta Sverige väljer även att stanna i samma område på vintern om våtmarken är isfri. Många fåglar väljer dock att tillbringa vinterhalvåret på sydligare breddgrader för att sedan återvända på våren.
- *Sovplats.* Om våtmarker har en lite större öppen vattenspegel nyttjas den ofta som sovplats under dagen. Flertalet av våra änder är nattaktiva och vilar eller sover på dagen, för att i skymningen söka efter föda på åkrar och strandängar.
- *Rastplats.* Många av de änder som fälls under höstens jakter av svenska jägare är fåglar som är på genomresa. Sverige ligger som tidigare nämnt mitt i ett flyttstråk som nyttjas av miljontals finska och ryska änder som flyger mot sydväst. Södra Sveriges vattenområden är därför väldigt viktiga för fåglar som flyttar söderut under vinterhalvåret.

- *Vid byte av fjäderdräkt.* Våtmarkers utformning och vegetation är väldigt viktiga faktorer under den period då fåglar ruggar (byter fjäderdräkt). Ruggning sker på sommaren och sensommaren, beroende på art och kön. Byte av fjäderdräkt är krävande och tar tid. Det krävs därför att våtmarken kan frambringa tillräckligt med mat för att de skall klara sig. Vegetationen måste även kunna förse ruggande fåglar med skydd eftersom att änder under denna period helt tappat sin flygförmåga. Platsen måste därför fungera som födoplatz och skydd mot predatorer (rovdjur).

Strand (2008) skriver att växter är en väldigt viktig del i en fågelvåtmark och för dess brukare. Växters utbredning är dock inte alltid gynnsam. Om våtmarker och kringliggande mark inte sköts finns en stor risk att bland annat vass och kaveldun tar över, vilket ofta leder till områden kan växa igen efter några år. Strand (2008) delar in våtmarkers vattenväxter i tre grupper; *övervattensväxter*, *flytbladsväxter* och *undervattensväxter*, se figur 8.

- Gruppen *övervattensväxter* syftar på de växter som har sina blad ovanför vattenytan. Arter som ingår i denna grupp är bland annat bladvass och bredkaveldun. Dessa vassarter är relativt storvuxna och kan orsaka stora problem om de inte sköts eller hålls efter. Flera arter inom denna grupp kan växa en bit upp på land och ut till 1-1,5 meters djup i vattnet. Det finns inte bara negativa aspekter med dessa arter. Flertalet av våtmarkers övervattensväxter är viktiga födokällor för fågellivet. Igelkopp, pilblad och flera starrarter är exempel på positiva arter som producerar mycket frön som äts av änder. För att inte övervattensväxter skall ta över och konkurrera ut övriga växter, krävs ofta skötselinsatser i form av betande djur eller lämpliga maskiner. Betesdjur som går ut i vattnet och betar vass och dess uppstickande skott, pressar så småningom ut de vassbälten som ofta finns i grunda våtmarker. När vassbälten trycks ut från land bildas en värdefull blå bård mellan land och vassbältet. Här gynnas mindre konkurrenskraftiga växtarter som generellt producerar mycket frön som sedan äts av många änder. Den blå bården är en miljö som bör finnas i alla våtmarker som anläggs eller restaureras till förmån för änder.
- *Flytbladsväxter* har, precis som namnet beskriver, sina blad flytande på ytan. Flertalet av dessa växter producerar stora frön, vilket är en fördragen föda för änder. Flytbladsväxter etablerar sig oftast i zoner utanför övervattensväxterna. De återfinns generellt sett på 1-4 meters djup. I gruppen finns bland annat näckrosor, vattenmjöja och gäddnate.

- *Undervattensväxter* lever ofta helt under ytan. Det förekommer dock att blommor sträcks upp ovanför vattenytan för att de skall kunna pollineras. Till gruppen hör bland annat flertalet natearter, axslinga och hornsärv. Det är inte bara växtdelar som ger mat åt änder. Undervattensväxter kan bilda stora bäddar och ängar på botten av våtmarker där proteinrika småkryp trivs. Dessa småkryp blir sedan föda åt änder. Undervattensväxter kan växa djupt om siktdjupet tillåter det. Vid klara vattenförhållanden kan växter etablera sig på 7-8 meters djup. Fågelvåtmarker bör emellertid vara grunda och då återfinns undervattensväxter vanligen i stora delar av våtmarken.



Figur 8. Illustrerar en våtmark med ett varierat djup och varierad vegetation i form av övervattensväxter, flytbladsväxter och undervattensväxter. Betning av vass, som visas vid stranden till vänster, skapar den värdefulla blå bården mellan vass och land. Av: Mathias Andersson

Feuerbach & Strand (2010) skriver att det inte bara är vegetation i vattnet som spelar en stor roll i en fågelvåtmark. Angränsande områden är också väldigt viktiga för många änder. Flera arter bland våra änder väljer att häcka i anslutning till vattnet, bland tuvor eller under buskar. I de fall då våtmarker ligger i jordbrukslandskapet gynnas dess fåglar av sprut- och odlingsfria zoner intill vattnet. Sprutfria zoner innehåller ofta mycket insekter och växter som ingår i fåglars föda. Att lämna stubbåkrar orörda efter skörd gynnar därför många arter. Strand (2008) skriver att då större träd tas bort runt våtmarker höjs ofta temperaturen i vattnet. Det beror på att solljuset når större ytor, vilket medför att vattnet värms upp snabbare. Vid varmare och ljusare förhållande etablerar sig även fler insekter och ryggradslösa djur i större utsträckning, vilket medför att änder får tillgång till mer mat.

Vidare skriver Strand (2008) att kunskap om våtmarkers åldrande är en viktig del i planeringsskedet för att de skall fylla sin funktion under en längre tid. Många av våra svenska myrar och kärr var förr stora våtmarksområden som uppskattades av väldigt många arter. Utebliven skötsel och allt mer näringsrika vatten har gjort att de har växt igen. Igenväxningen hindrades då slåttring och betning från djur ägde rum under året. Flera hävdgynnade fågelarter gynnades men även mångfalden bland växterna ökade. Mångfalden bland våtmarksfåglar är beroende av att det finns våtmarker i olika åldrar och stadier i närheten av varandra. Varierande våtmarker innehåller ofta miljöer som förändras över tid. Vid anläggning och restaurering av dagens våtmarker är målet ofta att efterlikna de miljöer som förr var vanliga i våra landskap.

### 4.3 Placering

Strand (2008) menar att det finns två olika typer av nivåer när det gäller placering av våtmarker. Nämligen placering på landskapsnivå och på lokal nivå.

På landskapsnivå menar Strand (2008) att det oftast finns två faktorer som bestämmer hur betydande våtmarker är för arter. Nämligen närheten till havet och närheten till andra våtmarker. En väl utformad våtmark som ligger nära havet kan locka till sig en mängd olika arter. Våtmarker blir ofta välbesökt under kvällar och nätter då änder och gäss, som vilar på havet under dagen, drar in över land på jakt efter föda. Under höst- och vårflyttningar följer många fåglar landets kuster på sin resa ner mot respektive övervintringsplats i södra Europa eller Afrika. Kustnära våtmarker blir då väldigt viktiga rastplatser för många fågelarter, inte bara för änder. Strand (2008) skriver också att en studie som gjordes i Halland visade att våtmarker som ligger inom ett begränsat område gav ett större antal häckande arter per ytenhet i varje enskild våtmark jämfört med om samma våtmarker hade legat utspridda över ett större område. Fågellivet gynnas alltså mer av att flera mindre våtmarker anläggs i närheten av varandra jämfört med om större våtmarker anläggs länge ifrån varandra. Strand (2008) förklarar även att det är positivt att anlägga våtmarker i områden som är tomma på liknande vatten eftersom att de verkligen behövs i dessa områden.

Strand (2008) beskriver även våtmarkers placering på lokal nivå. På en lokal nivå är det topografi och vattentillgång som styr var våtmarker anläggs. För de flesta av våra änder, förutom knipa, är det mest gynnsamt att placera våtmarker i ett öppet landskap. Gärna med omgivande betes- eller orörd jordbruksmark. Det finns emellertid ofta områden i topografin där vattenansamlingar sker naturligt. I dessa områden kan det därför vara lämpligt att dämma upp våtmarker, då det blir ett kostnadseffektivt val jämfört med om en våtmark skall anläggas genom grävning. Till skillnad från våtmarker som är utformade för att gynna näringsavskiljning behöver inte fågelvåtmarker ha en lika stor vattenomsättning. Ju lägre vattenståndet är desto lättare har bl.a. simänder att nå föda på botten. Våtmarkers vegetation gynnas även också av ett lägre vattenstånd eftersom att vattnet blir varmare. Vid grunda uppdämda våtmarker är undervattensvegetationen ofta omfattande och uppskattad av flera våtmarksfåglar. När våtmarker är placerade i odlingslandskap bör en sprut- och bekämpningsfri skyddszon om minst 6-8 meter omgärda våtmarken. Skyddszoner minskar risken för att bekämpningsmedel når våtmarker och de kan även ge föda åt änder, i form av växtdelar och insekter.

Elmberg (2002) skriver att knipen är den enda av våra sim- och dykänder som häckar i träd. Denna art söker sig därför oftast till vatten där omgivande träd finns. Det finns däremot tillfällen då knipen häckar i håligheter som är belägna flera hundra meter ifrån närmsta vatten. Uppsättning av fågelholkar är, som tidigare nämnts, emellertid en åtgärd som kan göra att knipen häckar vid våtmarker som endast har ett fåtal träd i närheten.

## **4.4 Storlek**

Strand (2008) skriver att våtmarkers storlek verkligen har en betydande inverkan på hur attraktiv den är för fågellivet. En större variation av fågelarter uppnås när vattenytan är 2-3 hektar stor. Detta gäller emellertid inte för våra jaktbara sim- och dykänder eftersom att dessa även uppskattar mindre vattensamlingar. Anledningen till att större våtmarker ger ett rikare fågelliv är att ett större antal arter ges möjlighet att kunna häcka och etablera sig. Flera olika miljöer tillåts att skapas i stora våtmarker, vilket gynnar alla arter. I de fall då möjligheten att anlägga en stor våtmark inte finns, är det även gynnsamt att anlägga flera mindre våtmarker i närhet av varandra. En bra placering (utifrån vilka arter som skall gynnas) och kontinuerliga skötselinsatser gör att även dessa våtmarker kan hysa lika stora antal häckande arter som större våtmarker menar Strand (2008).

## **4.5 Utformning för att gynna sim- och dykänder**

Strand (2008) skriver att kunskap om olika arters ekologi gör att utformningar av våtmarker kan optimeras. Markägare som har fåglar eller jakt som intresse kan välja att utforma vattnet så att det gynnar specifika arter. Det är emellertid känt att en nyanlagd våtmark gynnar andra arter än bara sim- och dykänder. Flera faktorer påverkar ändernas val av bo-, häcknings- eller rastplats. Som tidigare nämnt väljer flera änder, svenska som utländska, att tillbringa vinterhalvåret i mellersta och södra Sverige till följd av de allt mildare vintrarna. Utformning och våtmarkers innehåll spelar då en viktig roll för att änder skall häcka i vårt land samt ha lämpliga rast- och övervintringsplatser på vintern. När anläggning av nya våtmarker görs genom att gräva kan kostnaderna bli väldigt höga. Dämning, pumpning eller genom att leda uppströms vatten ut över betesmarker blir, enligt Ekologgruppen (2005), ett mycket billigare alternativ. Vidare skriver Ekologgruppen (2005) att våtmarker som anläggs genom dämning, pumpning eller då vatten leds uppströms fås en rik undervattenvegetation i ett tidigt skede. Tillflödesmängden och mängden näringsbelastning är av mindre betydelse i de fall då våtmarker ska gynna fågellivet. Nedan följer förklaringar till vad de olika faktorerna spelar för roll vid utformning och anläggning av fågelvåtmarker.

### **4.5.1 Form och flikar**

Strand (2008) förklarar att mindre våtmarkers former har större betydelse än stora våtmarkers former. Det beror på att fler miljöer av varierande slag ofta finns i stora våtmarker. Flikar och uddar är emellertid element som bör finnas i både stora och små vatten. Dessa element gör att det skapas olika miljöer och områden som gynnar änder. För att fåglar skall känna sig trygga är det viktigt att öppna vattenytor finns tillräckligt långt från land. Vid smala våtmarker kan detta bli ett problem som är svårt att åtgärda. En studie som gjordes i Halland visade att långsmala våtmarker innehöll färre antal häckande arter jämfört med våtmarker som till ytan



var lika stor men som hade en rundad form. Det tyder på att fåglar är mer känsliga för störningar i smala vatten. I våtmarkers flikar bildas ofta miljöer som är väldigt gynnsamma för flera arter, inte bara för änder. Strand (2008) förklarar också att grunda områden ofta blir varma tidigt på våren och att det i sin tur gynnar insekts- och växtliv. Då grunda områden finns i våtmarker sker ofta simändernas födosök i dessa produktiva delar. Vid anläggning av flikiga våtmarker är det nödvändigt att tänka på den framtida skötsel som är väldigt viktig att genomföra för att inte vassartad och annan konkurrenskraftig vegetation ska ges möjlighet att ta över.

#### **4.5.2 Djup och undervattenstopografi**

Strand (2008) skriver att vattendjupen i fågelvåtmarker är av stor betydelse beroende på vilken eller vilka arter man vill gynna. Ett varierat djup ger en större variation bland både växter och småkryp. För att gynna sim- och dykänder är det lämpligt att ha en stor variation av undervattenstopografin, se figur 8. Undervattensbankar, djuphålor och grunda områden är att föredra då dessa variationer skapar en mängd olika vattenmiljöer. För att gynna simänder är ett lämpligt vattendjup runt 0,5-1 meter att föredra menar Strand (2008). Då målet är att gynna dykänder bör det emellertid finnas djupare områden i våtmarken. En fågelvåtmark bör emellertid inte vara djupare än 1,5 meter och medeldjupet bör vara runt 1 meter menar Strand (2008). Som tidigare nämnt medför grunda vatten att vassartad vegetation lättare kan sprida sig. Om våtmarker är tömningsbara och de djupaste partierna finns framför utloppet kan skötselinsatser genomföras på ett effektivare sätt.

#### **4.5.3 Slänter/strandzoner**

Statens Naturvårdsverk (1976) skriver att strandzoner är väldigt viktiga element som fyller flera funktioner. De fungerar som boplats, viloplats och rastplats för flera fågelarter. För att skapa olika miljöer och variationer bör, som tidigare nämnt, uddar och flikar finnas.

Våtmarkers strandzoner bör vara långa och flacka för att maximera produktionen av insekter och växter som gynnar änder. En lutning på 1:10 eller flackare, gärna 1:20 eller mer, är den optimala strandzonen enligt Strand (2008). Då våtmarker ligger i anslutning till bebyggelse och restriktioner om utformning finns, bör åtminstone en sida ha en väldigt flack strandzon (Naturvårdsverk, 1976).

#### 4.5.4 Vegetation

Utan en utvecklad vegetation blir inte våtmarker den biotop som änder söker menar Strand (2008). Strand (2008) skriver även att det finns arter som kan konkurrera ut övriga växter samt göra att våtmarker växer igen om de inte hålls efter. Undervattensväxter, gräs och örter är de vegetationssamhällen som är viktigast i en våtmark. Framförallt strandzonens växter. Här produceras mycket föda för änderna i form av spröda skott och insekter.

Övervattensväxter, flytbladsväxter och undervattensväxter spelar emellertid tillsammans en stor roll i hur bra området blir för änder. Våtmarksväxter fungerar som skydd, producerar mat och bildar miljöer som insekter och andra småkryp lever i. Det är inte bara häckande änder som gynnas av våtmarksväxter och vad de har att erbjuda. Även flyttfåglar som anländer under hösten och våren lever av frön och växtdelar som produceras i våra svenska våtmarker. Vidare skriver Strand (2008) att en utbredd vegetation med stor mångfald ger bäst förutsättningar för änder. Det är emellertid väldigt viktigt att vegetation hålls efter för att inte våtmarker skall växa igen. Det är främst konkurrenskraftiga arter som vass och kaveldun som kan sprida sig väldigt snabbt om rätt förutsättningar ges. För att änder skall ha en bra biotop måste våtmarkers vegetation skötas och tas bort med jämna mellanrum. Det kan ske genom maskinella insatser men även genom betning från nötkreatur och hästar. Det är mest gynnsamt om djuren har möjlighet att beta en bit ut i vattnet. Vegetation som växer längs med kanter trycks i dessa fall ut och då bildas den viktiga blå bården. När djuren betar trampar de även sönder rötter och jordstammar, vilket medför att vegetationens spridning minskas.

#### 4.5.5 Öar

Strand (2008) skriver att öar ofta uppskattas väldigt mycket av änder. De nyttjas bl.a. som bo- och viloplats. Öar som ligger i våtmarker bör ligga så långt från land som möjligt, för att fåglar som vistas där inte skall blir störda av något som händer på land. Ett lämpligt avstånd är 20-30 meter från land. I mindre våtmarker är det ibland inte möjligt med ett så långt avstånd mellan ö och land. Då får ön placeras på bästa plats utifrån rådande förutsättningar. En ö bör ha flacka stränder för att fåglar inte ska ha svårt att ta sig upp på den. Den bör vara tämligen platt med ett krön som ligger två decimeter över högsta vattennivå. Skrattnåsar bosätter sig ofta på sådana öar och det gynnar många änder som då väljer att häcka och vistas på samma plats. Anledningen är att skrattnåskolonier ofta upptäcker rovdjur i god tid för att sedan skrämman iväg dem. För att öar skall vara attraktiva krävs det ofta att skötselinsatser görs. Önskad vegetation kan etablera sig både på och runt ön och det bör åtgärdas samtidigt som övriga skötselinsatser. I vissa fall kan betning från gäss och skrattnåskolonier hålla öar fria från vegetation, men det krävs ofta mindre insatser för att fullgott värde skall uppnås.

#### **4.5.6 Vattennivåreglering och tömning**

Ett varierande vattenstånd är enligt Axelsson, Ekstam & Forshed (1986) en viktig del vid skötsel av en fågelvåtmark. Det är framförallt för att skapa större mångfald hos vattenväxter som denna åtgärd bör vara möjlig. Höga vår- och höstvattennivåer följt av lägre vinter- och sommarvattenstånd hämmar vassarters utbredning samtidigt som vegetation föryngras. När vattennivån höjs och hålls på en hög nivå dränks många växter som inte klarar en längre tid under vatten. Växter som t.ex. starr- och vass tenderar att släppa från botten för att sedan flyta upp till ytan. Änderna som befinner sig i våtmarken får då tillgång till en hel del fröproducerande växter. Vid en vattennivåsänkning gror markväxter och bestånd med riklig fröproduktion blidas. För att vattenståndsänkningar ske ge bästa effekt bör vattnet höjas eller sänkas med 0,5-1 meter efter gjorda skötselinsatser för att vassararter skall hämmas. Axelsson, Ekstam & Forshed (1986) menar också att långvariga tömningar av våtmarker medför att den vegetation som finns på plats tvingas att starta om. Resultatet blir att spröda skott och andra omtäckta växtdelar kommer på nytt.

## 5 Analys

En av mina frågeställningar var om eventuella konflikter kan uppstå mellan våtmarker vars utformning optimerats för att rena vatten effektivt och våtmarker vars utformning optimerats för att gynna sim- och dykänder. I texten nedan beskrivs eventuella konflikter som kan uppstå utifrån faktorer som har nämnts i arbetet och i tabellen nedan redovisas olika faktorerers påverkan översiktligt, se tabell 2.

### 5.1 Placering

Våtmarker som utformas och anläggs för att gynna sim- och dykänder kan med fördel placeras i öppna odlingslandskap. Avsaknaden av viktiga våtmarksbiotoper i öppna odlingslandskap har länge varit stor och därför uppskattas dessa placeringar av framförallt änder. I litteraturstudien framgår det emellertid att våtmarker som ligger i närhet av havet eller i närhet av andra våtmarker, eller liknande vatten, besöks av en mängd andra arter än bara sim- och dykänder. Därför kan en placering nära andra vatten vara väldigt positivt för flera fågelarter och inte bara våra änder.

När våtmarker utformas och anläggs för att effektivt rena vatten förespråkas andra placeringar. I dessa fall är det viktigare att våtmarker placeras nära deras källa för att högsta möjliga näringsavskiljning skall uppnås. Våtmarker kan därför placeras så att både näringsavskiljning och änder gynnas eftersom att våtmarker i odlingslandskap, oavsett placering, gynnar våra jaktbara sim- och dykänder

Ingen nämnvärd konflikt uppstår eftersom att våtmarker i odlingslandskap generellt sett gynnar änder, oavsett placering. Därför kan våtmarker placeras där de renar vatten effektivast.

### 5.2 Storlek

Gemensamt för båda målgrupperna, effektiv rening av vatten och gynnsam utformning för änder, är att de gynnas av större våtmarker. Ett större antal änder gynnas i stora vatten eftersom att dessa ofta innehåller flera olika miljöer. Risken för att våtmarker inte skall klara att föda ett visst antal änder blir mindre ju större de är. Storleken är dock inte avgörande för om våra svenska sim- och dykänder skall välja att besöka eller häcka i enskilda vatten då även mindre vatten uppskattas. Andra faktorer som placering, vegetation utformning och djup spelar även en roll i val av uppehålls och häckningsplats.

I stora våtmarker blir ofta uppehållstiden längre, vilket gynnar näringsavskiljning. Risken för att ursköljning av sediment sker vid högflöden minskar också betydligt ju större våtmarken är.

Ingen konflikt uppstår eftersom att både näringsavskiljning och änder gynnas av större våtmarker.

## **5.3 Utformning**

### **5.3.1 Form**

Våtmarkers form spelar en stor roll både för näringsavskiljning och för sim- och dykänder. När våtmarker utformas och anläggs med flikar och uddar bildas ofta värdefulla miljöer, vilket leder till att ett större antal fåglar trivs. En variation av olika miljöer i en och samma våtmark gynnar våra jaktbara sim- och dykänder och våtmarker bör därför utformas så att möjlighet ges, för att flera miljöer skall kunna bildas.

Vid utformning och anläggning för effektivt renande våtmarker bör, flikar och uddar däremot undvikas. De kan bidra till att dödzoner uppstår, vilket missgynnar våtmarkers hydrauliska effektivitet. Ett längd-/breddförhållande på 3:1 och uppåt är att föredra för att goda förutsättningar till hög reningseffektivitet skall ges.

Större konflikter kan uppstå i de fall då änder skall få optimala förhållanden i form av flikar och uddar. Ur reningssynpunkt är detta emellertid negativt då dödzoner kan bli ett faktum.

### **5.3.2 In- och utlopp**

In- och utloppens placering spelar en stor roll för hur bra hydrauliken fungerar i våtmarker. Det är viktigt att in- och utlopp placeras långt ifrån varandra för att vattnet skall tvingas att ta en så lång väg som möjligt för att komma ut. I de fall då in- och utlopp placeras nära varandra ökar risker för att kortslutning och dödzoner skall bildas. Då kortslutning och dödzoner uppstår hämmas våtmarkers reningseffektivitet. För änders skull spelar placering av in- och utlopp mindre roll och därför uppstår inga konflikter mellan målgrupperna.

Ingen konflikt uppstår.

### **5.3.3 Djup och undervattenstopografi**

Generellt sett gynnar ett varierat djup och en varierad undervattenstopografi både näringsavskiljning och änder eftersom att djupet ofta bestämmer växtlighetens utbredning. Fågelvåtmarkers medeldjup bör vara runt en meter och max 1,5 meter i de djupaste områdena. Näringsavskiljande våtmarker bör också vara grunda för att en riklig vegetation skall breda ut sig.

Ingen nämnvärd konflikt uppstår eftersom att både änder och näringsavskiljning gynnas av grunda vatten och en varierad undervattenstopografi.

### 5.3.4 Slänter/strandzoner

Flacka och långa stränder gynnar änder mest.

Våtmarkers strandzoner bör vara långa och flacka för att maximera produktionen av insekter och växter som gynnar änder. En lutning på 1:10 eller flackare, gärna 1:20 eller mer, är den optimala strandzonen enligt Strand (2008). Skall våtmarker utformas för höga magasineringsbehov bör slänter vara branta. I övriga fall är flacka slänter även bra för näringsavskiljande våtmarker eftersom att de då tillåts att expandera vid höga flöden.

Ingen nämnvärd konflikt uppstår.

### 5.3.5 Vegetation

Våtmarksvegetation är som tidigare nämnt väldigt viktig för våtmarker som skall utformas eller anläggas för näringsavskiljning samt för att gynna sim- och dykänder.

Näringsavskiljning gynnas då en rik och utbredd växtlighet finns eftersom att vattenhastigheter sänks tack vare växterna, vilket medför att partiklar kan sedimentera. Andra reningsprocesser gynnas även då vattenhastigheter sänks och uppehållstiden ökar.

Änder gynnas också av en rikligt utbredd och varierande vegetation eftersom att våtmarkers vegetation fungerar som både skydd och som födokälla.

En konflikt kan uppstå är när vegetation skall skötas. Görs detta av betande betesdjur, som tillåts att gå ut i vattnet, gynnar detta fågellivet. Anledningen är att vassbältet trycks ut och då bildas det värdefulla miljöer mellan vass och land. Nackdelen, ur reningssynpunkt, med denna skötselmetod är att betesdjurens tramp kan medföra att sediment dras eller virvlas upp när djuren går i vattnet. Det kan medföra att partiklar frigörs från bottensediment och återigen följer med vattenmassorna. Att sköta vegetation med maskinella insatser är ett annat alternativ, men det får inte ske under ändernas häckningsperiod eftersom att våtmarkers vegetation fungerar som skydd för änder och framförallt för deras nykläckta ungar. Om maskinella insatser skall genomföras är det även viktigt att slänterna inte görs eller är för branta för maskiner som används.

### 5.3.6 Öar

Öar är ett omtyckt element i våtmarker där änder skall gynnas. De används ofta som häckning- bo- eller viloplatser av flera arter. Öns stränder bör vara flacka för att ungar skall kunna ta sig upp utan problem. De bör vara placerade så att en bred vattenspegel skiljer land och ö åt för att fåglarna, som uppehåller sig på ön, skall känna lugn och trygghet. Att placera en ö i mitten av en våtmark är därför att föredra.

När öar anläggs i våtmarker avsedda för näringsavskiljning, är det viktigt att inte placera dem vid kanter eller på sådana platser som gör att de hämmar hydrauliken. En ö kan däremot med fördel placeras i flödesriktningen i mitten av en våtmark. En rätt placerad ö kan då sprida det inkommande vattnet så att det når större delar av våtmarken. När utformning eller anläggning av våtmarker sker, är det därför viktigt att tänka på hur vattnet rör sig eller kommer att röra sig i det enskilda fallet. Detta för att bästa förutsättningar skall ges och för att inte konflikter eller problem skall uppstå.

Ingen nämnvärd konflikt uppstår eftersom att både änder och näringsavskiljning gynnas då öar är placerade i mitten av våtmarken.

Tabell 2. Sammanfattande tabell av faktorerers påverkan för respektive mål

Faktorer	Optimeras för rening	Optimeras för änder
<b>Placering</b>	Är av stor betydelse för att optimala förhållanden skall uppnås. Bör placeras nära källan för att bästa förutsättningar skall ges.	Är av mindre betydelse i odlingslandskapet eftersom att dessa biotoper ofta saknas sedan länge. Flera små våtmarker nära varandra eller nära havet skapar däremot väldigt attraktiva fågelmarker.
<b>Storlek</b>	Större våtmarker medför att vattnets uppehållstid ökar. Det gynnar reningsprocesser. Större våtmarker är även mindre känsliga för ursköljning av sediment vid höga flöden.	Större våtmarker innehåller ofta flera olika miljöer, vilket gynnar många arter. Sim- och dykänder uppskattar emellertid även mindre vatten.
<b>Form</b>	Är viktig för att inte dödzoner och kanalisering skall uppstå. Flikar och uddar bör undvikas. Ett längd-/breddförhållande på 3:1 och uppåt är att föredra.	Flikar och uddar bör finnas. I dessa områden bildas ofta väldigt gynnsamma förhållanden för insekter och växter, vilket gynnar sim- och dykänder. Dessa miljöer är oerhört viktiga för nyckläckta ungar.
<b>In- och utlopp</b>	Bör placeras långt ifrån varandra för att vattnet skall tvingas att ta längsta möjliga väg. Placeras in- och utlopp för nära varandra kan kortslutning uppstå.	Spelar ingen roll.
<b>Djup och undervattens-topografi</b>	Bestämmer ofta växters utbredning. Grunda våtmarker är att föredra. Ett varierat bottendjup med djupzoner och undervattensbankar är att föredra för att partiklar skall sedimentera.	Ett varierat djup ger fler fågelarter möjlighet att trivas. Simänder vill ha grundare våtmarker, en meter som medeldjup, medan dykänder ofta vill ha lite djupare. Ett varierat vattendjup ger ofta ett varierat växtliv, vilket gynnar änder. Fågelvåtmarker bör inte vara djupare än 1,5.
<b>Slänter/strandzoner</b>	Flacka slänter tillåter våtmarker att expandera under höghöden. Slänthlutningar måste emellertid beaktas då våtmarker ligger nära bebyggelser. Bör vara branta då magasineringsbehovet är stort och omgivande område är begränsat.	Flacka slänter skapar viktiga miljöer. Fungerar som bo- vilo- och häckningsplats. Gärna en lutning på 1:10 eller mer.
<b>Vegetation</b>	Väldigt viktigt med en utbredd vegetation. Har både direkt och indirekta effekter. Sänker bl.a. vattenhastigheter och bidrar till ökad sedimentation. Sköts lämpligen med maskinella insatser.	Varierad och utbredd växtlighet gynnar änder. Fungerar både som föda och som skydd. Igenväxning missgynnar dock. Bör hållas på en jämn nivå. Sköts lämpligen med hjälp av betesdjur som tillåts gå ut i vattnet.
<b>Öar</b>	Kan med fördel anläggas i flödesriktningen i mitten av våtmarker för att förbättra hydrauliken. Felpacerade öar kan emellertid skapa dödzoner och kortslutning.	Är ofta väldigt omtyckta av änder. Både som häcknings- och viloplats. Bör placeras 20-30 meter från land. Rätt placerade öar kan inge trygghet och lugn för änder.



## 6 Diskussion

I denna del av arbetet kommer först en diskussion att föras angående valet av metod och material. Därefter kommer arbetets första och sista frågeställning att tas upp och diskuteras utifrån litteraturstudien;

- Vad krävs för att sim- och dykänder skall trivas i en våtmark?
- Hur kan dessa konflikter i så fall lösas? .

### 6.1 Val av metod och material

Att genomföra en litteraturstudie för att få svar på de frågeställningar som har ställts i detta arbete var en bra metod enligt mig utifrån de förutsättningar som jag hade till detta arbete. Det har gått relativt bra att hitta underlag som har hjälpt mig att förstå hur våtmarker fungerar som reningsverk och hur de bör utformas men även för att förstå vad våtmarker betyder för våra jaktbara sim- och dykänder och hur de bör utformas. Litteratur som berör våtmarkers förmåga att rena, naturliga reningsprocesser samt utformning för att uppnå bästa reningsförmåga, har inte varit svårt att finna. Den litteratur som har varit underlag för delen om fågelvåtmarker och änder har däremot varit svårare att samla in. Det finns en del artiklar som beskriver våtmarksfåglars ekologi, men oftast har dessa artiklar inte beskrivit de specifika arter som ingår i detta arbete. Jag har även letat efter bra information i svenska fågelböcker, men i dessa finns oftast bara artbeskrivningar (utseende, utbredning, häckning mm) och inte någon utförlig beskrivning gällande arternas ekologi. Därför har delen som beskriver våtmarkers betydelse för änder samt utformning av fågelvåtmarker förklarats främst genom en källa, nämligen Strand (2008). Jag anser emellertid att författaren till denna bok är pålitlig och innehållet relevant och därför har jag nöjt mig med att använda den till stora delar av delen om fågelvåtmarker i litteraturstudien.

När jag sedan började skriva var min tanke att endast använda primärkällor. Jag märkte dock ganska tidigt att vissa primärkällor var väldigt svåra att hitta och det tog mycket tid. Därför har jag även använt mig av andrahandskällor som jag anser är pålitliga.

Ett personligt möte har även genomförts under de veckor som kandidatarbetet har pågått. Det var med Johan Elmberg som är professor i zooekologi vid Högskolan i Kristianstad. Professor Elmberg forskar bl.a. om våtmarksfåglars ekologi. Mötet var väldigt givande då vi diskuterade mitt arbete samt våtmarksfåglars ekologi. Jag fick även en del litteratur inom ämnet. Hade mer tid funnits hade fler möten bokats in med forskare eller andra personer som har god kännedom gällande jaktbara änders ekologi. Jag hade då kunnat jämföra resultat och möjligen kunnat utveckla litteraturstudien och framförallt mina kunskaper mer. Jag tycker emellertid att litteratur, artiklar och övrig information som har hämtats har hjälpt mig att besvara de tre frågeställningar som har tagits upp i detta arbete och relevant samt viktig fakta har behandlats.

## 6.2 Vad krävs för att sim- och dykänder skall trivas i en våtmark?

För att få överblick över vad som krävs för att sim- och dykänder skall trivas i en våtmark följer nedan en lista där jag själv har gjort ett urval utifrån de faktorer som spelar en väsentlig roll.

- Flikar och uddar gynnar våra sim- och dykänder eftersom att olika miljöer då kan skapas. Större våtmarker medför att ett större antal arter kan vistas på platsen, men våra änder uppskattar även mindre vatten.
- För att ge fler arter tillgång till olika våtmarksmiljöer kan våtmarker placeras nära havet eller nära andra vatten. Att skapa nya våtmarker i odlingslandskap gynnar emellertid väldigt många fåglar, även om avståndet till andra vatten är stort.
- Utbredd och artrik vegetation är en väldigt viktig faktor för att änder skall trivas. Övervattensväxter, flytbladsväxter och undervattensväxter gynnar våra änder. Den blå bården som kan bildas då betande djur tillåts att gå ut i vattnet, skapar väldigt värdefulla miljöer mellan vass och land.
- Långa flacka stränder och ett varierat vattendjup medför att fler arter trivs i våtmarker. Ju grundare det är desto bättre trivs simänder. Dykänder vill ha lite djupare vatten och därför är ett medeldjup på en meter att föredra. De djupaste partierna bör inte djupare än 1,5 meter.
- Öar som är placerade en bra bit från land (20-30 meter i större vatten) uppskattas ofta av många änder. De kan fungera som häcknings- och viloplats. Rätt placerade öar inger ofta lugn och trygghet.

Generellt sett bör våtmarker fungera som häcknings- bo- eller rastplats för änder utifrån vad artbeskrivningar säger. Artbeskrivningar är emellertid oftast bara riktlinjer då individer kan välja vatten som skiljer sig från artfrändernas val. Tiden på året styr ofta vilka typer av våtmarker som är mest eftertraktade. Under vårens och sommarens häckningsperioder kan en sorts våtmark vara eftertraktad, t.ex. en som producerar mycket insekter, och på hösten kan en annan typ vara eftertraktad, t.ex. en våtmark där vegetationen producerar mängder med begärliga frön som krävs inför höstflytten. En god kännedom om änders ekologi gör däremot att våtmarker kan optimeras för enskilda arter. Utifrån kunskaper om de fåglar eller djurslag vi vill gynna, är det lättare att utforma våtmarker för rätt art. Våtmarker innehållande varierande biotoper har potential att bli optimala häcknings- bo- och rastplatser för många fågelarter, inte bara för våra jaktbara sim- och dykänder.

## 6.3 Hur kan dessa konflikter i så fall lösas?

### 6.3.1 Form

Det framgår i min litteraturstudie att våtmarker, vars utformning optimerats för att rena vatten effektivt, bör ha ett längd/breddförhållande runt 3:1 eller större. Flikar och uddar skall undvikas för att inte dödzoner eller kortslutningar skall uppstå.

Änder vill däremot ha flikar och uddar eftersom att de bidrar till att olika miljöer kan skapas. Kunskap om hur vatten rör sig i våtmarker och vilken inverkan flikar och uddar har på vattens rörelsemönster, kan bidra till att konflikter lättare kan lösas. Utifrån min valda litteratur kan det i dagsläget emellertid vara svårt att lösa denna konflikt om optimala förutsättningar skall ges för både näringsavskiljning och änder. Mindre flikar och uddar kan anläggas, men ju mindre de är desto mindre nytta gör de för änder. Ur reningssynpunkt kan dessutom även mindre flikar och uddar skapa dödzoner och kortslutning vilket hämmar reningseffektiviteten.

Jag tror därför inte att det går att lösa denna konflikt på något sätt utan att behöva avsätta vissa delar eller områden i våtmarken för respektive mål. Optimala förhållanden kommer inte att finnas för varken näringsavskiljning eller för änder. En kompromiss är därför det bästa och det enda alternativet för att komma närmre en lösning på denna konflikt, enligt mig.

### 6.3.2 Vegetation

För att lösa eventuella konflikter gällande våtmarkers vegetation, bör kunskap finnas om änders ekologi, växters förmåga att både direkt och indirekt påverka reningseffektiviteten och kunskap om våtmarksväxters utbredning och förmåga att ta över om de inte sköts. Om tillräcklig kunskap finns kan kommande skötselinsatser underlättas. Därefter kan skötselinsatser göras för att hålla vegetationen på en acceptabel nivå. Kunskap om var och hur olika reningsprocesser sker, bör också finnas för att inte dessa ska bli hämmade. För att undvika att resuspension sker genom tramp från betesdjur, då skötsel av vegetation sker med hjälp av betesdjur, kan våtmarker delas upp i olika områden med hjälp av stängsel. En eller flera delar av en våtmark kan då vara avsedda för näringsavskiljning och andra delar kan vara avsedda för änder och andra våtmarksfåglar. Betesdjur används lämpligen i de delar som skall gynna änder och maskinell skötsel används i de delar som skall gynna näringsavskiljning. Kompletterande maskinella insatser kan emellertid behövas om växters utbredning endast skall reduceras med hjälp av betesdjur.

Att enbart sköta vegetationen genom maskinella insatser kan även vara ett alternativ om släntlutningarna i våtmarker är tillräckligt flacka för att maskiner skall kunna hugga vassen längs kanter. För att gynna änder bör vassen längs kanterna huggas så att en blå bård bildas mellan vassbältet och land. Maskinella insatser får emellertid inte utföras under häckningsperioder då vegetationen är väldigt viktig som skydd för änder.

## 7 Slutsats

Våtmarker som placeras nära föroreningskällan, är relativt stora, innehåller rikligt med vegetation och är utformade så att en hög hydraulisk effektivitet uppnås har generellt en effektivt renande förmåga. Viktiga faktorer för att sim- och dykänder skall trivas i våtmarker är att det finns flikar och uddar då dessa kan skapa olika miljöer, mycket vegetation som fungerar både som skydd och som födokälla, långa flacka stränder, ett medeldjup runt en meter samt öar som är placerade så långt från land som möjligt.

Resultatet i denna studie visar att det finns två konflikter, nämligen våtmarkers form och skötseln av vegetation. Dessa konflikter går emellertid att lösa någorlunda väl om kompromisser mellan form och skötsel av vegetation görs. Förutsättningarna för varje enskild våtmark som restaureras eller anläggs kan emellertid variera stort och utformning måste därför ske därefter. Det gäller både för fågelvåtmarker och renande våtmarker.

Utifrån befintlig kunskap går det med god framgång att kombinera våtmarker för näringsavskiljning med våtmarker som är optimala för jaktbara sim- och dykänder, även om optimala förhållanden inte kan ges för båda målsättningarna.

En sådan kompromiss, mellan optimala utformningar för respektive mål, kan göra att värdefulla biotoper och naturliga reningsverk kan bildas i våra odlingslandskap. Genom att förstå hur vatten rör sig och hur vatten påverkar omgivande mark och miljö, finns möjlighet att skapa våtmarker som kan få många olika värden. God kunskap om jaktbara änders ekologi gör att vi lättare kan förstå hur vi skall gå tillväga för att gynna dessa arter om målet är att få goda jaktmöjligheter, samtidigt som andra icke jaktbara arter gynnas.

## Referenser

Axelsson, H., Ekstam, U. & Forshed, N. (1986). *Stränder vid fågelsjöar – Om fuktängar, mader och vassar i odlingslandskapet*. Stockholm: SNV & LT

Christoffersson, S., Karlsson, B., Bengtsson, G. & Mörner, T. (2010). *Jägarskolan*. Öster Malma: Svenska Jägareförbundets Förlag

Ekologgruppen. (2005). *Anläggning av våtmarker*. Landskrona: Ekologgruppen AB

Elmberg, J. (2002). Hur livat är det i holken egentligen? – en smula populationsekologi för knipor och hålbbyggare. *Vår fågelvärld*, 2002:7. ss.28-29

Elmberg, J & Pöysä, H. (2012). Knipa och gräsand är goda grannar. *Vår fågelvärd*, 2012:4. s.39

Feuerbach, P. & Strand, J. (2010). *Vatten och mångfald i jordbrukslandskapet – Att arbeta med vattenbiotoper ur ett nordeuropeiskt perspektiv*. Halmstad: Hushållningssällskapet Halland

Hagerberg, A., Krook, J. & Reuterskiöld, D. (2004). *Åmansboken: vård, skötsel och restaurering av åar i jordbruksbygd*. Landskrona: Saxån-Braåns vattenvårdskommitté

Jordbruksverket. (2004). *Kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet - kriterier för rening av växtnäring med beaktande av biologisk mångfald och kulturmiljö*. Rapport 2004:2

Miljömålsportalen. (2012-06-05). *Anlagda våtmarker*. [Elektronisk]  
<http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/?iid=8&pl=1>  
[2013-03-05]

Naturvårdsverket. (2003). *Myllrande våtmarker – Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet*. Naturvårdsverket: Rapport 5328

Naturvårdsverket. (2012). *Fördjupad utvärdering av miljömålen 2012* [Elektronisk]. Tillgänglig:  
[http://www.miljomal.se/Global/24\\_las\\_mer/rapporter/malansvariga\\_myndigheter/2012/fordjupad-utvardering-2012/fordjupad-utvardering-2012-webb.pdf](http://www.miljomal.se/Global/24_las_mer/rapporter/malansvariga_myndigheter/2012/fordjupad-utvardering-2012/fordjupad-utvardering-2012-webb.pdf) [2013-02-12]

Persson, J. (2007). *Dammars form - hydrauliska aspekter på anläggning av dammar*. Göteborg: Melica media

Regeringskansliet. (2012-09-05). *Myllrande våtmarker*.  
<http://www.regeringen.se/sb/d/5542/a/43951> [2013-02-11]

- Strand, J. (2002a). *Våtmarkens funktioner*. [Elektronisk]. Tillgänglig: [http://www.wetlands.se/pdf/wet\\_vatmarkens%20funktioner.pdf](http://www.wetlands.se/pdf/wet_vatmarkens%20funktioner.pdf) [2013-02-16]
- Strand, J. (2002b). *Våtmarker som sedimentationsfällor*. [Elektronisk]. Tillgänglig: [http://www.wetlands.se/pdf/wet\\_vatmarker%20som%20sedimentationsfallor.pdf](http://www.wetlands.se/pdf/wet_vatmarker%20som%20sedimentationsfallor.pdf) [2013-02-16]
- Strand, J. (2004). *Våtmarker - för havets skull*. [Elektronisk]. Tillgänglig: [http://www.wetlands.se/pdf/wet\\_vatmarker%20for%20havets%20skull.pdf](http://www.wetlands.se/pdf/wet_vatmarker%20for%20havets%20skull.pdf) [2013-02-16]
- Strand, J. (2008). *Fågelvåtmarker och våtmarksfåglar – anlagda våtmarker i jordbrukslandskapet*. Halmstad: Hushållningssällskapet
- Statens Naturvårdsverk. (1976). *Sjöfågelvård vid sjö – restaurering*. Statens Naturvårdsverk, 1976:15
- Svensson, S., Svensson, M. & Tjernberg, M. (1999). *Svensk fågelatlas*. Vår fågelvärld, Stockholm: Supplement 31
- Svensson, J., Strand, J., Sahlén, G. & Weisner, S. (2004). *Rikare mångfald & mindre kväve – Utvärdering av våtmarker anlagda inom lokala investeringsprogram (LIP) och LBU-stöd*. [Elektronisk]. <http://naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5362-0.pdf>  
Naturvårdsverket: Rapport 2004-04
- Tonderski, K., Weisner, S., Landin, J. & Oscarsson, H. (red). (2002). *Våtmarksboken – skapande och nyttjande av värdefulla våtmarker*. VASTRA-rapport 3